14e jaargang - no.7/87
f.8,50 BF 168

DJO AARDE & KOSMOS

TECHNOVISIE

MENS & WETENSCHAP

Russen wonen in de ruimte

Is het heelal jonger dan men aanneemt?

Longen niet alléén voor schone lucht

Bladsnijdende mieren
Uitneembaar poster-artikel

Een boeiend bezoek aan het eiland Samos



Poe Rava, de Zwarte Parel

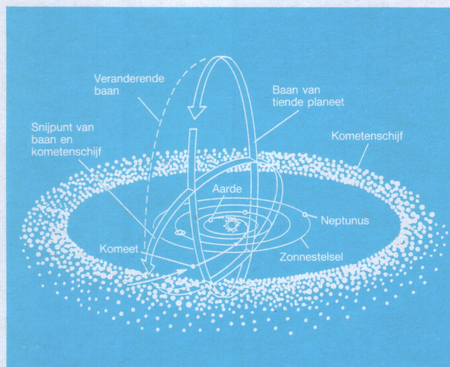
EXTRA: Computer- en Informatica bijlage

De Jonge Onderzoekers met:

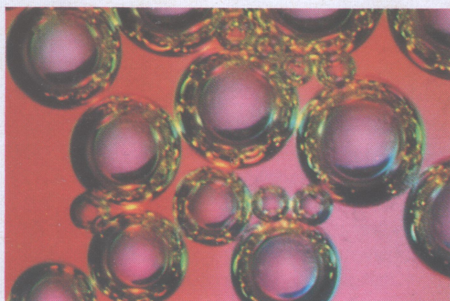
Ontknoping van een vergrootglas
Galappeltjes en Fluweelgalletjes
Luchtbelletjes in mikroskopie
Wat doen we met zeolieten
Een camera obscura

INHOUD

De Aarde en de kosmos



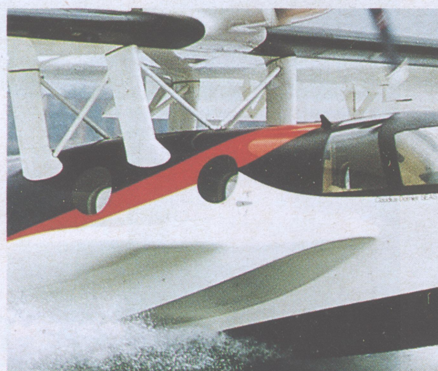
De Jonge Onderzoeker



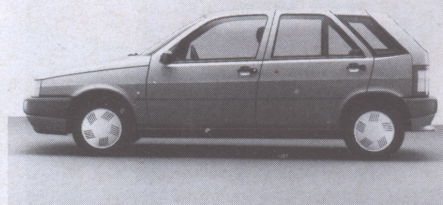
Natuur



Luchtvaart Ruimtevaart



Techniek



Mens - Medisch

Computer Informatica

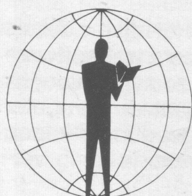
A&K - Lezersservice Informatiepakketjes

Amerikaanse ruimtevaart	
Sp.Shuttle-Vaste brandstofraketten	4,90
Sp.Shuttle-Hoofdmotoren en ext.tank	4,90
Sp.Shuttle-Opbouw orbiter	10,90
Sp.Shuttle-Hittewerende tegels	4,70
Sp.Shuttle-Leefsystemen	5,30
Sp.Shuttle-Landingsgestel	4,10
Sp.Shuttle-Robotarm	4,10
Sp.Shuttle-Vlucht 12 nov. '81	5,90
Sp.Shuttle-Result. 12 nov. '81	4,10
Sp.Shuttle-STS-3	8,30
Sp.Shuttle-STS-4	8,30
Sp.Shuttle-5	8,30
Sp.Shuttle-STS-6	8,30
Sp.Shuttle-STS-7	8,30
Sp.Shuttle-STS-8	8,30
Sp.Shuttle-STS-9	10,00
Sp.Shuttle-Vlucht 41-B	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-C	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 41-D	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 41-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-A	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-C	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 51-D	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-F	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-G	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-I	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-J	4,60
Sp.Shuttle-Vlucht 61-A	8,30
Sp.Shuttle-Vlucht 51-L	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-B	5,30
Sp.Shuttle-Vlucht 61-C	5,30
Sp.Shuttle-Vluchtverslagen STS-1 t/m Vlucht 41-B	9,50
Ariane	8,30
Giotto-sonde naar Halley	5,30
Russische ruimtevaart	
Saljoet-programma	8,30

Opmerking: in de regel zijn de ruimtevaartbrochures in het Engels. De Saljoet-brochure is deels Nederlands, deels Duits, Sp.Shuttle-51-C en Result. 12 nov. '81 zijn in het Nederlands. Alle prijzen zijn inkl. de verzendkosten. Nieuwe Shuttlepakketten zijn pas één week voor het begin van de vlucht beschikbaar. Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-NH (vergeet niet de gewenste brochure(s) te vermelden).

Omslagfoto

Het Russische ruimtestation MIR, waarover Jaap Terwey op blz. 784 e.v. meer verteld. De illustratie is van Lucien van den Abeelen.
Poe Rava, de zwarte parel, is afkomstig van de zwartlip oester die in de warme lagunes van Tahiti leeft. Op blz. 702 e.v. vertelt onze medewerker hierover vanuit een der laatste stukjes paradijs dat we op deze planeet nog kennen.
Foto: Peter Sabelis
Met dank aan Sengers Albers B.V. - Breda.



MENS & WETENSCHAP

De stichting MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, zoals Aarde&Kosmos-DJO, en het bevorderen en ondersteunen van educatieve activiteiten en van onderzoek met het doel de kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek te vergroten.
The FOUNDATION MAN AND SCIENCE is a non-profit organization that has the aim of diffusing knowledge regarding with man, nature, science and technology. The diffusing of knowledge is performed by means of editing and composing publications (under which Aarde&Kosmos-DJO) as well as by stimulating and supporting educational activities and research projects to increase knowledge of man, nature, science and technology.

BESTUUR van de stichting:
H. de Groot, arts - voorzitter - A.C. Sabelis, secretaris - C. Laban, wnd.penningmeester - Drs. R. Kaptijn lid.

HOOFDREDACTIE: A.C.Sabelis
REDACTIE: drs.H.Eggen, H.de Groot-arts, C.Laban, R.G.Lambèrt, G.J.v.Lonkhuijzen, dr.W.v.Tend, D.Vos.

MEDEWERKERS:
drs. M.Beckers, drs. J.Beek, H.Betlem, dr.W.Boland, R.v.Dongen, K.Elhorst, H.Geurts, dr.B.de Groot, drs.G.Kiers, A.Knuistingh Neven, arts, drs.A.Molkenboer, ir.H.Mulder, M.C.Scheepers, H.Schouten, J.Smekens, K.Stefels, C.Steijger, prof.dr.A.Stolk, G.Stout, J.Terweij, Dr.J.Willems, drs.G.Willemsen, drs.K.Velt, A.J.Zwinenberg

ABONNEMENTEN; voor Nederland 65,- per jaar. Buitenland 90,- per jaar.
Opgaven: stichting Mens en Wetenschap, postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh Event. opzeggen: 2 maanden vóór afloop abonnementstermijn.
BELGIE: 1280 Bf. Voor inlichtingen, opgaven en distributie: Ed.Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. Tel.02/345.91.92. PR.000-0069021-54.

VORMGEVING: Studio MSH, Postbus 403, 1270 AK Huizen

DRUK: N.D.B. Zoeterwoude

LITHOGRAFIE: Reproscan - Meppel

DISTRIBUTIE: boekhandel: Betapress b.v., Gilze ☎ 01615-7800.

REDACTIE-ADRES: Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh. Tel. 02152-58388.
Voor DJO: W. Pyrmontsingel 16,6521 BC Nijmegen.

ADVERTENTIES: Intercomm, ☎ 02152-54690 b.g.g. 58388.

Aarde&Kosmos-DJO verschijnt acht keer per jaar.

ISSN 0166-4786

Whizbaby

Marten is verzot op piano spelen. Als ik, met hem op mijn arm, de toetsen ontbloot begint hij al met zijn knuistjes te zwaaien ten teken dat hij deze gigantische rammelaar wel weer eens wil bewerken.
Het zou onzin zijn te zeggen dat hij bewust piano speelt. Hij bespeelt het instrument met zijn vingers, polsen, onderarmen en ellebogen. Wegens gebrek aan evenwichtszin nog niet met zijn hakken zoals Jerry Lee Lewis, maar zodra hij eraan toe is gaat hij zeker ook daartoe over. Hij bekommert zich er niet waarneembaar om hoeveel toetsen of welke hij in een keer raakt en maar zelden lijkt er iets van melodie in zijn werk te sluipen. Alleen ritme, daaraan ontbreekt het niet. Een straf, monotoon tempo. Plunk, plunk, plunk.
Toch zou ik voor de aardigheid wel eens een van zijn spontaan geïmproviseerde composities willen sturen naar een concours van moderne muziek of zoiets. Het zou niet de eerste practical joke zijn van dat soort die glansrijk slaagde. Marten moet dan wel een paar minuten zijn spontaan geslaakte kreten voor zich houden, anders is het voor de jury al te makkelijk te doorzien.
Ik ben niet te beroerd om sluw gebruik te maken van zijn voorliefde voor herrie (op veel meer durf ik voorlopig niet te rekenen). Ik heb een computerprogramma van een paar regeltjes geschreven dat de computer bij het aanraken van elke toets een bepaald geluid laat produceren. Een paar octaven, verdeeld in intervallen van een halve toon, zijn 'onder de toetsen gestopt', Marten ramt nu met evenveel enthousiasme op de computer als op de piano. Dat bewijst alleen maar dat het hem op dit ogenblik (hij is zeven maanden oud) alleen maar om het geluid gaat en niet om de andere charmes, hoe betoverend en talrijk ook, van de apparaten waar hij op beukt. Dat komt nog wel.
Laat ik het even niet meer hebben over de piano. Daar zijn al te veel kinderen op te jonge leeftijd in gejaagd, tot bedervens toe. De computer boeit me. Overal ter wereld worden chips verkleind en versneld tot de grenzen van wat fysisch mogelijk is. Eens houdt het op. Er valt dan nog winst te boeken bij de mens. De meest succesvolle computergeleerden en -ondernemers zijn al op zeer jonge leeftijd aan de elektronica verslingerd geraakt. Hoe eerder dat gebeurt, hoe minder produktieve jaren worden verspild aan opleidingen en hoe meer tijd er kan worden gestoken in beter gebruik van de uitontwikkelde elektronica. Kinderen moeten zo jong mogelijk de computer op gejaagd worden. Mijn programma, primitief als het is (ik ben zelf te laat begonnen en moet als verloren worden beschouwd), is daarvoor een eerste stap.
De volgende, essentiële stap - waartoe ik niet in staat ben - is het uitbreiden van de werking van het programma zodat elke toets een toon voortbrengt EN zijn oorspronkelijke functie behoudt. Een commando, een regel BASIC worden dan vanzelf in het geheugen van de zuigeling geassocieerd met een melodie en worden dus uiterst gemakkelijk onthouden. Zo valt ook gevoel te kweken voor niet correcte ("valse") programmaregels ("deuntjes"), en commando's die wel 'kunnen'. Zeker als er door een juiste keuze van de tonen onder de toetsen voor wordt gezorgd dat grammaticaal correcte programma's corresponderen met makkelijk in het gehoor liggende muziek. Zo kunnen peuters een haarfijn gevoel krijgen voor programmeren nog voor ze ook maar het flauwste idee hebben van wat het inhoudt. Een dergelijke, uitschakelbare, optie moet met het grootste gemak door een hardware fabrikant kunnen worden ingebouwd of door een hobbyïst worden toegevoegd.
In combinatie met een LOGO-achtige taal is zelfs snel programmeerresultaat te ZIEN. Maar dat is al iets voor verder uitontwikkelde kinderen. Heen en weer kijken en een verband zien tussen toetsenbord en beeldscherm, dat gaat te ver voor een baby van nog geen jaar oud. Geluid, de elektronische rammelaar, daar moeten we de oorlog mee winnen. MUSIC heeft de toekomst!
Over oorlog gesproken. Het lijkt me dat als er tijdig door actieve lezers wat software wordt ingezonden, mijn zoon nog voor hij naar de BASISschool gaat de computer van het Pentagon voorgoed in de knoop legt. Of ergens een fortuin in eh.... verdient.

Herbert Blankesteijn



MENS & WETENSCHAP

MENS & WETENSCHAP

een bekende en vertrouwde naam,
de naam van de organisatie die al zovele jaren dit tijdschrift uitgeeft:
de stichting Mens en Wetenschap.

De naam waaronder dit tijdschrift al die jaren verscheen, was "Aarde&Kosmos".
In 1985 werd erin opgenomen het tijdschrift van De Jonge Onderzoekers: "DJO".
In 1986 werden eraan toegevoegd "Technovisie" en "Spiegel der Natuur".

Door al die namen op het omslag te plaatsen, kwam de duidelijkheid betreffende de aard van het tijdschrift voor velen nogal vaag over. Voor de abonnees was die duidelijkheid er natuurlijk wel. Het betrof dus vooral mensen die voor het eerst met ons blad kennismaakten. Vandaar dus de nieuwe naam boven ons tijdschrift, een vlag die de inhoudelijke lading zeer goed dekt. Het is even wennen, maar tenslotte is het een oude "nieuwe" naam die al ruime bekendheid geniet. Als een vorm van overgang van oud naar nieuw zal het Aarde&Kosmos-vignet nog op enkele komende edities van "Mens&Wetenschap" gedrukt worden, zij het in verkleinde vorm.

Tegelijk met de naamswijziging hebben we ook de vormgeving en de kleurverdeling wat verbeterd. Wij hopen natuurlijk wel dat u die veranderingen ook een verbetering zult vinden.

Bestuur en redactie
van de
Stichting Mens & Wetenschap

Poe Rava,

de zwarte parel van Tahiti

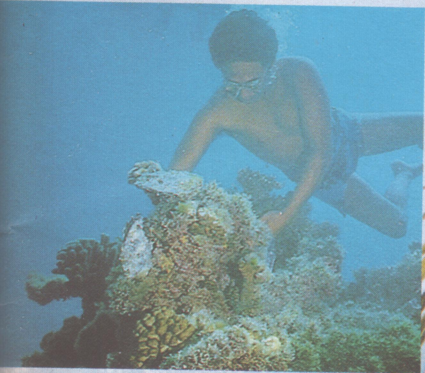


Kik Velt
Siso code 777.4

Witte parels zijn al minstens 5000 jaar als sieraad in gebruik. Er bestaan echter ook zwarte parels, afkomstig van de zwartlip oester die in de warme lagunes van Tahiti leeft. Deze oesters, Poe rava genoemd door de inheemse bevolking, zijn nog nauwelijks bekend.

Een reeds dalende Zon glinstert in de lagune van Takapoto waar een 'transplantatielaboratorium' over het water heen is gebouwd.





Voor de produktie van parels zijn drie oesterfamilies van belang: de *Pinctadines*, de *Pteriidae* en de *Unionidae*. Van deze laatste leven er twee soorten in zoetwater. De oesters leveren meestal echter kleine onregelmatig gevormde parels. Er zijn ook wel fraaie grote parels gevonden van deze soorten. Het zijn vermoedelijk deze parels geweest die voor het eerst de aandacht van de mens hebben getrokken, pas later zijn de parels uit zee bekend geworden.
Van de Pteriidae, de vleugelschaaloesters, zijn twee soorten bekend. Deze leveren echter alleen maar halve parels, de zogenoemde "mabe" in het Japans.
Voor de echte pareloesters moeten we naar de familie van de Pinctadines. In deze familie zijn acht soorten oesters ondergebracht. De grootste oester uit deze familie, de Pinctada maxima, komt voor in de buurt van Australië, Indonesië en Thailand en heeft een doorsnede van 25 tot 30 cm. Deze oesters staan door hun parelmoerkleur ook wel bekend als zilverlip- of zilverschaaloester. Het wijdst verbreid is de soort Pinctada margaritifera. Deze wordt zowel in de Perzische Golf (variëteit persica), als bij Californië en Panama aangetroffen. Dit is de variëteit mazatlanica.
In de Grote Oceaan komt de variëteit *cumingi* voor, de reeds genoemde zwartlipoester die zwarte parels levert. Zwartlipoesters zijn niet veel kleiner dan de zilverlipoesters. In de lagune van Takaroa bereiken deze oesters een doorsnede van ca. 25 cm. In de lagune van het nabijgelegen Takapoto blijven ze kleiner, ca. 20 cm.

Dit is mogelijk een gevolg van het feit dat deze lagune vrijwel van de zee is afgesloten, zodat er maar weinig vers en voedselrijk water naar binnen kan. Nabij Mangareva komen oesters voor met een doorsnede van 30 cm. Bovenwater hebben deze oesters een gewicht van maar liefst negen kilo!

Groeistekels

Voor de bouw van de oesterschelp zelf en ook voor de parels is de mantel, of epithelium genoemd, verantwoordelijk. Deze mantel strekt zich normaal uit tot voorbij de rand van de schelp, maar trekt zich onmiddellijk terug zodra er gevaar dreigt.

Terwille van de parels ziet men de oester liever meer in de dikte groeien en wat minder in de breedte. Dunne oesters kunnen onmogelijk parels bevatten. Daarom verwijdert men deze groeistekels na ongeveer drie maanden. De breedtegroei wordt hierdoor geremd en gaat de oester in de dikte groeien.
Aan de rand van de schelp zelf scheidt de mantel een andere hoornachtige stof af, conchioline, een eiwitverbinding die met de menselijke nagel is te vergelijken. Bij de zwartlipoester is de kleur ervan zwart. De opstapeling gaat in de vorm van lamellen, waarvan de grenzen duidelijk op de buitenkant van de schaal zijn te onderscheiden.



Roger Kaua van Takapoto aan het werk in zijn "atelier" met het graveren van oesters. Zij gebruiken meestal wat grotere, oudere oesters die zijn opgedoken.





Dit terugtrekken is nodig omdat de schelp zich anders niet kan sluiten.
Afhankelijk van waar het zich bevindt scheidt de mantel verschillende substanties af. Op het allerbuitenste niveau is dit een witte hoornachtige stof die op de buitenkant van de schelp terecht komt en daar een soort stekels produceert, groeistekels genoemd. Deze stekels zijn zacht en buigzaam, maar zo scherp als een scheermes. Met deze stekels worden obstakels in de buurt weggewerkt en op die manier groeiruimte voor de oester zelf geschapen.

Op deze manier ontstaat er een vrij dikke laag zwart materiaal, het periostratum genoemd. Deze laag bepaalt het buitenaanzicht van de oester. Iets verder naar binnen begint de mantel parelmoer af te scheiden. Parelmoer bestaat uit kristallen van calciumcarbonaat die gevangen zijn in een rooster van conchioline. Het calciumcarbonaat zorgt voor de stevigheid en het conchioline voor de taaiheid.
Parelmoer bestaat voor ongeveer 85% uit calciumcarbonaat en voor 12% uit organische stof en water. De resterende procenten worden ingenomen door sporen van ondermeer calciumfosfaat en ijzeroxide. Het calciumcarbonaat kristalliseert uit in de vorm van calciet of van aragoniet.
Parels bestaan nagenoeg uit dezelfde stof: 92% aragoniet, 6% organische stof en 2% water. Parels zijn hierdoor gevoelig voor droogte en hitte. Bij een temperatuur van 350 graden Celsius verbranden ze doordat het conchioline verdwijnt en de kristalstructuur van het aragoniet verandert in die van calciet. Er blijft dan niet meer over dan een hoopje kalk.

Een lastig stofje

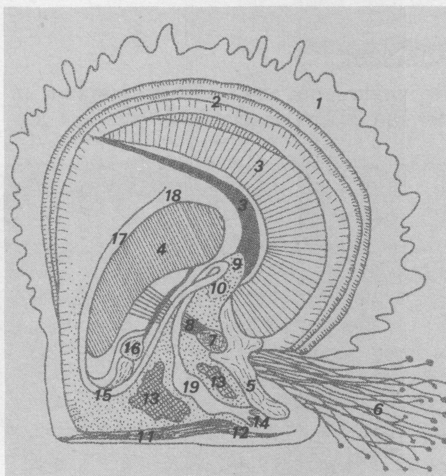
Een oester heeft er eigenlijk geen behoefte aan een parel te vormen. Het oude verhaal is dat de parelvorming plaatsvindt doordat er een stofje, een zandkorreltje in de schelp terecht is gekomen en daar irritatie veroorzaakt. Met behulp van een laagje parelmoer rond de boosdoener probeert de oester deze onschadelijk te maken. Dit is echter maar ten dele waar. De oester kent veel betere manieren om zich van het binnengedrongen vuil te ontdoen: gewoon door met wat open- en sluitbewegingen de zaak schoon te spoelen.
Voor het onstaan van een parel is het noodzakelijk dat het stofje, een parasiet is overigens veel waarschijnlijker, niet tussen de schelp en de mantel blijft zitten, maar echt in het zachte weefsel kruipt. Tussen de schelp en de mantel ontstaat er in het gunstigste geval een halve parel, vastgegroeid op de schelp. Alleen als het stofje zich in de mantel vestigt en aan alle kanten door parelmoer producerend weefsel wordt omgeven, zal er een parel kunnen ontstaan. Dit gebeurt dan niet omdat de oester het stofje weg wil werken, maar omdat de mantel altijd parelmoer afscheidt.

Kunstmatig

Deze natuurlijke manier van parelvorming komt niet vaak voor. Hoe ouder een oester, hoe groter de kans natuurlijk is, maar het blijft een toevalstreffer een parel aan te treffen. De oester kan echter worden geholpen door er een stofje in te leggen, beter nog een klein bolletje om een wat grotere parel te verkrijgen. Op deze manier kunnen echte parels kunstmatig worden verkregen.
Elke parel is een produkt van de natuur en ziet er van buiten hetzelfde uit. Alleen de binnenkant, volkomen onzichtbaar vanwege de buitenste lagen, kan natuurlijk of kunstmatig zijn. De rangschikking van het calciumcarbonaat maakt de parel namelijk ondoorzichtig. Alleen röntgen of nog beter radiografie kan uitsluitsel geven over het inwendige van de parel. Het grote prijsverschil tussen natuurlijke en de zogenaamde kunstmatige parels is dan ook snel aan het verdwijnen.

Ontdekkingsreizigers

Men zou verwachten dat in het oude Tahiti en de Tuamota, de parel een geliefd sierraad was bij de inheemse bevolking. Merkwaardig genoeg blijkt dit niet het geval te zijn geweest. Pas na de komst van de Europeanen begon de geschreven geschiedenis en moeten we het verhaal noodgedwongen beperken tot de 18e eeuw en later.
De grote ontdekkingsreizigers zoals Cook en Bougainville beschrijven in hun journalen heel gedetailleerd alles wat zij onderweg zagen. Het kan dus geen onzorgvuldigheid zijn geweest dat er over de parels niets in hun geschriften staat.
Voor het feit dat de inheemsen geen belangstelling voor parels bezaten zijn twee verklaringen aan te geven: op de eerste plaats was de parel helemaal niet zeldzaam voor hen en verder leefden de Polynesiërs tot aan de komst van de Europeanen in het stenen tijdperk. Zij hadden gewoon geen enkel middel om die kleine harde bolletjes ergens aan vast te hechten. Dunne stalen boortjes of eventueel een krachtige lijm vormen onontbeerlijke hulpmiddelen bij het verwerken van parels. Het veel gemakkelijker te verwerken



De rechterklep van de oester Pinctada margaritifera (variëteit Cuming).
1. periostracum met groeistekels
2. mantel(teruggetrokken toestand)
3. kieuwen
4. sluitspier (doorgesneden)
5. voet
6. byssus filamenten
7. byssogene klier
8. voetspier
9. gonade
10. insertiepunt
11. scharnier
12. scharnierhechting
13. hepato pancreas
14. mond met lippoliepen
15. darm
16. hart
17. endeldarm
18. anus
19. maag.
Tekening: Ad Walkeuter.

parelmoer stond daarentegen wel in hoog aanzien. Dit werd gebruikt om godenbeelden te versieren en voor het maken van vishaken.

Ruilhandel

Voor de schepen die vanaf ongeveer 1830 een dienst onderhielden tussen Sydney en Valparaiso, werden de Gambier eilanden en in het bijzonder Mangareva een belangrijke tussenstop. Voor deze zeelieden was het verkrijgen van parels nog erg goedkoop. De lokale bewoners waadden een eindje de zee in en haalden de oesters van de bodem. Voor een ijzeren vishaak of een stevig mes kwam de kostbare parel vervolgens in handen van de kapitein. Enkele jaren later al, waren de bewoners van Mangareva, mede door de komst van Franse missionarissen in 1834, al een stuk wijzer geworden en verkochten de sieraden alleen voor een hele rol voorbedrukt katoen.
Ook het parelmoer werd verhandeld. Hier werden kleine sierraden van gemaakt, zoals knopen bijvoorbeeld. De parels in het ondiepe water raakten echter al snel uitgeput en moest in diep water worden gedoken om oesters te vinden. Aanvankelijk werd er zo ongeveer 75 ton per jaar naar boven gehaald. Dit kon het rif kennelijk nog wel aan.
In 1856 en '57 werden de inspanningen vergroot en in dat laatste jaar verdween er maar liefst 375 ton in de ruimen van de schepen. Het gevolg was dat in 1862 een oesteropvisverbod werd ingesteld. De bedoeling hiervan was de oesterstand te laten herstellen.
Het oesteropvissen ging met behulp van de lokale bewoners die van eiland naar eiland werden verhuisd. Er ontstonden hele volksverhuizingen. Niet alleen de duikers zelf werden overgebracht, vaak werd hun familie en hun hele hebben en houden meegenomen. De bevolking van een atol van 1000 bewoners werd soms met zo'n 400 zielen verrijkt tijdens het duikseizoen.

Aan een zware steen

Door de duikers werden werkdagen van ongeveer 8 uur gemaakt. In die tijd ging hij 50 tot 80 keer onderwater. de diepte waarop gedoken werd varieerde van 20 tot 30 en soms tot 40 meter. De duikers lieten zich met een zware steen tussen de benen geklemd naar de bodem zakken. Vervolgens vulde hij in een tijd van soms wel drie minuten een mand met oesters en liet zich als deze vol was met mand en al naar boven trekken.
Aan het eind van de werkdag werden de oesters opengesneden en op parels geïnspecteerd. Veel eetbaars zat er niet aan. Alleen de sluitspier kon voor de soep worden gebruikt.
Omstreeks 1880 werd door de firma's het duikerpak geïntroduceerd. Hiermee kon de duiker langer onderwater blijven terwijl de helpers van bovenaf lucht naar beneden pompten. Door de vele ongelukken met deze uitrustingen en om de eerlijke concurrentie te handhaven, werd het gebruik ervan later verboden door de overheid.
De productie van oesters en parelmoer ging met rond de 500 ton per jaar door tot 1960. In dit jaar vonden er grote veranderingen plaats in de Tuamotu. Oesters waren er nauwelijks meer te vinden en de hoeveelheid parels was zonder meer bedroevend. De kans om een parel te vinden was 1 op 100.000 geworden. Voorts was door de opkomst van plastics de vraag naar parelmoer sterk gedaald. De produktie nam af tot niet meer dan 100 ton per jaar. In feite is het het plastic geweest dat

de oester in dit gebied van de ondergang heeft gered.

Mabe-parel

De eer voor de eerste gekweekte parels gaat naar Japan. De winkelier Mikimoto vond een methode om parels te kweken. Hij opende daartoe voorzichtig een levende oester en plaatste een halve bol van agalmatoliet (speksteen) tussen de mantel en het parelmoer. Enige tijd later had zich parelmoer over de koepel afgezet, waarna de agalmatolietkern werd verwijderd en de mabe-parel weer in de oester geplaatst voor verdere ontwikkeling. In 1893 was het zover: Mikimoto kon de wereld de eerste vijf gekweekte parels tonen. Hij vroeg patent op zijn methode en dat is hem toegekend.
Een halve bol is echter nog geen hele parel. De weg naar een echt ronde parel is lang en moeizaam geweest. Pas in 1904 verkreeg een zekere Tatsuhei het gewenste resultaat. De parelkoning zelf een jaar later. Hij gebruikte de methode van de algehele omhulling, omdat bekend was dat ronde parels ontstaan als de parelkern aan alle kanten door parelmoer producerend weefsel omgeven is.
Toch bleef het moeilijk om grote ronde parels te maken, omdat de groeiruimte in het epitheliumweefsel beperkt is. Gezocht werd naar een betere plaats in de oester. Dit bleek de gonade (het orgaan waarin de voortplantingscellen worden gevormd) te zijn! Daar heeft de parel genoeg ruimte om zich te vormen. Dit gaat weliswaar ten koste van de voortplanting, want waar parels zitten is geen plaats meer voor eitjes. Dit wordt echter gecompenseerd doordat er zich veel oesters naast elkaar in de lagune bevinden.

Chirurg aan het werk

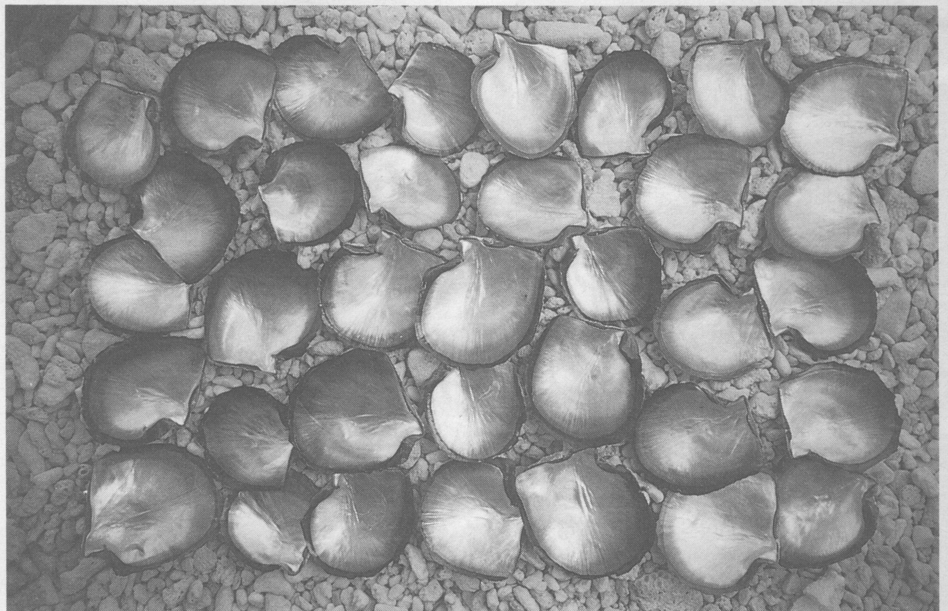
Het inplanten van een parelkern in de gonade van een oester kan echter niet zomaar de groei van een oester bewerkstelligen, de gonade bevat namelijk geen epitheelweefsel. Dit weefsel moet eerst worden losgesneden van een oester en samen met de parelkern in de gonade geplaatst worden. Deze methode wordt ook nu nog gebruikt. Om bij de gonade, of ook wel parelzak genoemd, te kunnen komen, moeten er heel wat inwendige obstakels worden omzeild. Het is een uiterst nauwkeurig werkje, alleen geschikt voor een chirurg, de transplanteur genoemd. Lange tijd is deze operatie een aangelegenheid uitsluitend voor Japanners geweest. Tegenwoordig zijn er echter ook Tahitiërs die het kunnen.
Voordat men dit werk feilloos kan uitvoeren moeten er ongeveer 1000 oesters als oefenmateriaal dienen. Per dag kan een ervaren transplanteur ongeveer 200 tot 400 oesters behandelen. De oesters moeten ongeveer twee jaar oud zijn en net geslachtsrijp. De oesters worden door een helper uit het zeewater gepakt en aan de transplanteur gegeven. Dit is niet echt noodzakelijk want oesters kunnen ongeveer 10 tot 12 uur buiten het water verblijven.
De parelkern die wordt ingeplant bestaat uit materiaal uit de schelp van de Tenshin, een zoetwatermossel van het geslacht Lamprotula. Andere stoffen geven slechtere resultaten. Het materiaal van mossels uit de Mississippi voldoet ook uitstekend. De schelpen worden in stukken gezaagd en rondgepolijst in bolletjes met een doorsnede van 6 tot ongeveer 11 millimeter. Deze bolletjes zijn inmiddels zo kostbaar geworden dat het loont om die van oesters die dood zijn gegaan weer op te sporen.

Kostbaar

De werkruimte van de transplanteur is eenvoudig een speciale tafel, stoel en voldoende licht. Veel instrumenten heeft hij ook niet, een spateltje om het transplant in te brengen met aan de andere kant een napje waarmee de kern kan worden opgepakt. Verder is er een staafje met een bolletje aan het uiteinde nodig waarmee de gonade wordt opgerekt, en een staafje met een scherp mesje in de vorm van een trekhaak om de insnijding te maken. Een schaartje en mesje zijn voorts nog nodig om het transplant te bereiken. Om de schalen van de oester te openen is een verstelbare tang nodig waarvan de bekken tussen de schalen worden geschoven. Door voorzichtig te knijpen wordt de kracht van de sluitspier overwonnen en gaat de oester open. Niet te ver, slechts een tot anderhalve centimeter. Hoe simpel deze apparatuur ook mag lijken, het is een aanschaf van vele duizenden guldens.
Wanneer de parelkern wordt ingeplant zonder het stukje epitheelweefsel ontstaat er geen parel. Als er geen parelkern wordt ingeplant, maar wel een stukje epitheelweefsel, dan ontstaat er een "kechı", een zaadparel. Dit is meestal een onregelmatig gevormde parel die toch kan worden verkocht. Het te gebruiken epitheel weefsel wordt uit een gezonde oester geknipt. Ongeveer 60 stukjes van drie bij drie vierkante millimeter. Bij het inplanteren moet goed worden opgelet dat de parelmoerproducerende kant van het weefsel in contact komt met de parelkern. Afstotingsverschijnselen van het ingeplante weefsel doen zich niet voor omdat de oesters die in dezelfde lagune leven allemaal broers en zusters van elkaar zijn.

In vloeiende beweging

Als alle spullen aanwezig zijn kan de operatie worden uitgevoerd. De transplanteur neemt de reeds geopende oester en haalt het blokje hout weg, dat tussen de schalen was gezet om dichtgaan te voorkomen. Vervolgens worden eerst de in de weg zittende membranen wat aan de kant geduwd. Daarna wordt de gonade opgespoord. Aan de scharnierkant wordt een insnijding gemaakt en wordt indien nodig de gonade wat opgeruimd. Daarna bepaald de transplanteur de grootte van de parelkern die zal worden ingebracht en brengt deze samen met het stukje epitheelweefsel in een vloeiende beweging in de gonade. De instrumenten worden nu teruggetrokken en de oester gesloten. Als de insnijding echter wat te groot is uitgevallen bestaat de kans dat de oester de parelkern weer uitspuugt en is de operatie in feite mislukt. Ook bestaat de kans dat de oester doodbloedt. Dit is niet te zien omdat het bloed niet van het zeewater is te onderscheiden. Een sterfte van ongeveer 10% na de operatie is normaal.



De schitterend gekleurde oesters uit de lagune van Takapoto.

Als alles goed gaat accepteert de oester de parelkern en geneest de wond voorbeeldig. De epithele cellen gaan zich delen en vestigen zich hierbij netjes rond de parelkern en aan de binnenkant van de gonade. Na 10 tot 20 dagen heeft zich de parelzak gevormd die samenvalt met de gonade. Als de wond van de insnijding goed geneest zal er een ronde parel ontstaan, zoniet dan ontstaat er vaak een onregelmatige vorm.
Naar de vorm worden de parels ingedeeld in zuiver ronde, peren of druppels, knopen, gecirkelden en barokparels. De laatsten hebben helemaal geen regelmatige vorm. De gecirkelden hebben wel iets weg van een trekharmonika, ze zijn wat langgerekt en hebben diepe cirkelvormige groeven in hun oppervlak. Een verklaring voor hun onstaan ontbreekt nog.



Voorbeelden van collecteurs, het model bloem. Rechts het modelgordijn. Deze collecteurs zijn van schaduwtissue gemaakt.

2000 laagjes

Nadat de zak gevormd is begint de afscheiding van het parelmoer. Dit gaat op dezelfde wijze als bij de vorming van de schelp zelf. Alleen zijn de laagjes nu niet plat maar rond. De laagjes zijn een halve mikrometer dik en er worden er ongeveer drie tot vier per dag afgezet. Na verloop van twee jaar moeten het er dan zo'n 2000 zijn met een totale dikte van één mm. De zwarte parels zijn groter dan de witte. De zwarte beginnen soms bij 8 mm tot wel 14 of 15 mm toe. Is de laag maar bijvoorbeeld een halve millimeter dik, dan is de parelkern wel bedekt, maar is er sprake van een lage kwaliteit parel. Na twee jaar kan de oogst dus beginnen.
Het weghalen van de parel is een operatie die bijna gelijk is aan het transplanteren. Er wordt er een kleine insnijding gemaakt in de parelzak en de parel naar buiten geduwd. Als de oester in goede conditie is wordt er meteen een nieuwe parelkern in de zak geschoven. De nieuwe parelkern kan groter zijn, tot wel 12 mm toe. De transplantatie van epitheelweefsel kan nu achterwege blijven. Hierdoor kan de tweede parel al na één jaar worden geoogst. Het inplanten van de tweede parelkern beschadigt de parelzak echter vaak, zodat er slechts ongeveer 30 tot 40% fraaie ronde parels zijn te verwachten. Een dergelijke nieuwe inplant van een parelkern kan tot wel driemaal toe plaatsvinden. Van de 1000 oesters blijken er ongeveer 300 een parel te bevatten, een succespercentage van 30% dus.
De prijzen van mooie parels liggen op Tahiti momenteel bij een parel van 10 mm tussen 2000 en 10.000 gulden.
De vraag naar zwarte parels is in Europa nog maar klein. Sinds de zwarte parel in 1972 voor het eerst werd geëxporteerd is hij in de loop der jaren de belangrijkste bron van deviezen geworden in Polynesië. De totale uitvoer aan zwarte parels bedraagt momenteel ongeveer 200 kilo parels per jaar. Dit is niet veel in vergelijking met de jaarlijkse Japanse uitvoer van 50 ton aan witte parels. ■

Boekbespreking

Onlangs is er een herdruk verschenen van het Woordenboek der Nederlandsche Volksnamen van Planten door H.Heukels, dat oorspronkelijk in 1907 en nu tachtig jaar later opnieuw met een hedendaagse toelichting op 'Het woordenboek van Heukels en de Nederlandse plantnaamkunde' van Drs. H.J.T.M. Brok en een historische verhandeling over 'Hendrik Heukels en de Nederlandse floristiek' van Prof.Dr. P. Smit, is uitgebracht. Terugkijkend op die 80 jaar is Hendrik Heukels niet uit de plantenwereld van Nederland weg te denken. Hij heeft ondermeer een, in bijgewerkte vorm, nog steeds gebruikte schoolflora samengesteld. Voor dit Woordenboek verzamelde hij per streek alle namen die aan de diverse planten gegeven worden. Uiteraard had ieder plantje per streek een eigen naam. Er zijn echter ook verschillende planten die in verschillende streken dezelfde naam hebben gekregen. Dit geeft geen verwarring omdat die soorten nooit in elkaars nabijheid voorkomen. De zwanebloem bijvoorbeeld, werd in het hollandse polderland koffieboontje genoemd terwijl men op de droge zandgronden van de veluwe en drente dan een lupine voor ogen had. Ook de middeleeuwse namen van planten zijn in het Woordenboek opgenomen. In kringen van dialectonderzoekers vormt dit boek ook een schat aan informatie. Sinds velen wegtrokken uit hun geboorte streek en er door huwelijken van mensen uit verschillende streken vermenging van taalgebruik is opgetreden zijn de karakteristieke streekgebonden plantennamen in onbruik geraakt. Bij contacten met wat oudere boeren en buitenlui blijken planten nog wel eens bij hun lokale naam genoemd te worden. Het Woordenboek der Nederlandsche Volksnamen van Planten is een lust voor oog en oor van iedereen die belangstelling heeft voor planten èn streekgeschiedenis èn taalkunde. Het is boek is fraai gebonden en te bestellen door f. 52,50 over te maken op giro 130.28 ten name van Bureau Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (K.N.N.V.), B. Hoogenboomlaan 24, 1718 BJ Hoogwoud, onder vermelding van bestelling B 41.(A.M.). ■

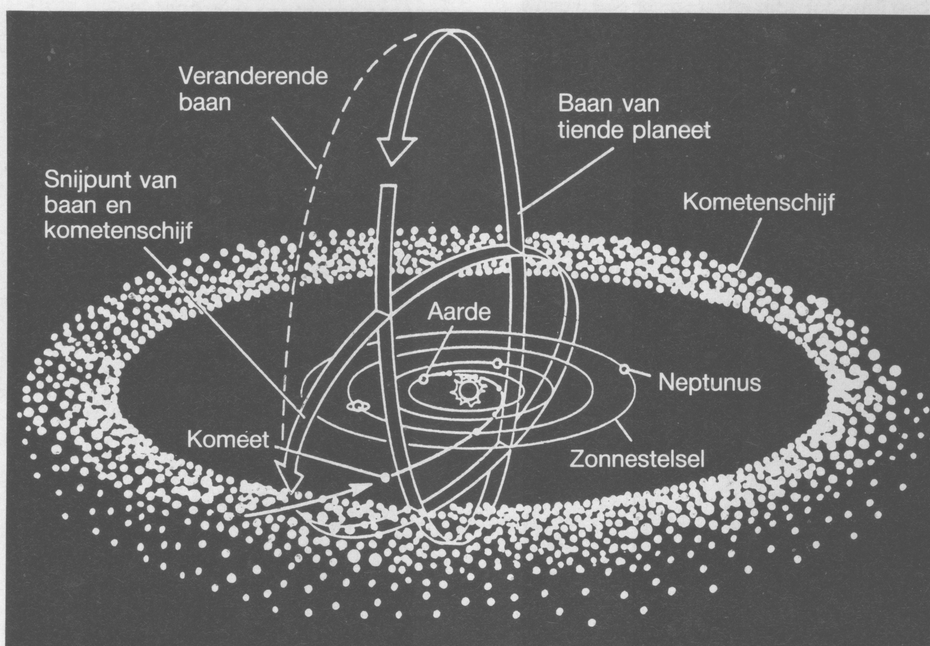
Tiende planeet verstopt zich

Voorbij Pluto kan zich nog een tiende planeet bevinden. Men weet zelfs tamelijk nauwkeurig, waar die planeet op het ogenblik moet staan. Vreemd genoeg is die kennis te danken aan het feit dat de planeet zich heeft weten schuil te houden voor de ruimteschepen Pionier 10 en 11.

De Pionier 10 reist al vijftien jaar door de ruimte, op weg naar "heel ver". Het was het eerste ruimteschip dat de planeet Jupiter van dichtbij heeft gefotografeerd.
De Pionier 11 ligt een jaar achter bij de Pionier 10. De 11 passeerde niet alleen Jupiter, maar fotografeerde als eerste ook Saturnus. Het maken van foto's was slechts een klein deel van de taak van deze automatische ruimteschepen. Nog steeds houdt de NASA contact met de twee om gegevens op te vangen over het gas en de magnetische velden in de buitengebieden van ons zonnestelsel.
John Anderson van het Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Californië, heeft niet zoveel belangstelling voor de inhoud van de uitzendingen van de Pioniers. Hij is geïnteresseerd in het signaal waarmee de ruimteschepen de gegevens naar de Aarde zenden. Daaraan kan hij heel nauwkeurig de snelheid van de Pioniers aflezen. Op het ogenblik ligt hun snelheid rond veertien kilometer per seconde. Anderson kan die snelheid meten met een nauwkeurigheid van 1 millimeter per seconde.

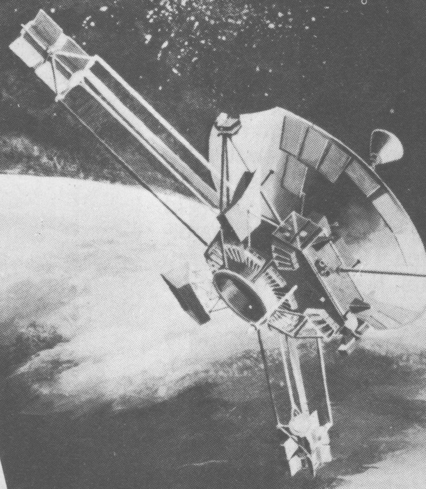
Zwaartekracht

De veranderingen in de snelheid geven informatie over de versnellingen die de Pioniers ondervinden. Die worden veroorzaakt door de zwaartekracht van de Zon en de planeten van het zonnestelsel. Het gaat erom, of de gemeten versnelling overeenkomt met wat berekend wordt voor de invloed van alle bekende hemellichamen. Is er een verschil, dan moet dat veroorzaakt zijn door een nog ongezien hemellichaam.
Dat nieuwe hemellichaam kan een tiende planeet zijn, maar ook een ster die op heel grote afstand de Zon begeleidt. Jammer, maar de beweging van de Pioniers vertoont geen enkele afwijking. Toch betekent dat niet dat in de ruimte voorbij Pluto geen nieuwe objecten te ontdekken zouden zijn. Wel kunnen er scherpe grenzen worden gesteld voor de eigenschappen daarvan. Aan de buitenkant van het zonnestelsel is in ieder geval geen onopvallende ster aanwezig en ook geen planeet met de massa van Jupiter of Saturnus.
Al lange tijd is bekend dat de ruimte voorbij de verste planeet niet helemaal leeg is. Daar ligt immers de thuishaven van de kometen. De waarnemingen verkregen via de Pioniers geven nu aan dat de massa van alle kometen bij elkaar kleiner moet zijn dan vijf aardmassa's.



De tiende planeet zou moeten lopen in een baan vrijwel loodrecht op het vlak waarin de overige leden van het zonnestelsel zich bewegen. Bij een passage door dat vlak zou hij de banen kunnen veranderen van kometen in de kometenschijf.

Daarmee is het verhaal nog niet uit. De Pionier 10 is op het ogenblik 1,4 maal zover van de Zon als de verste planeet. De Pionier beweegt in één richting en is pas enkele jaren in die omgeving. De planeten



De Pionier-10 fotografeerde in 1973 als eerste ruimteschip de planeet Jupiter. Daarna vervolgde hij zijn reis richting sterrenbeeld Stier, met aan boord een gravure (zie inzet) waarop informatie is aangebracht over onze planeet en zijn min of meer intelligente bewoners. Zo zou een buitenaardse beschaving van ons bestaan op de hoogte gebracht kunnen worden.

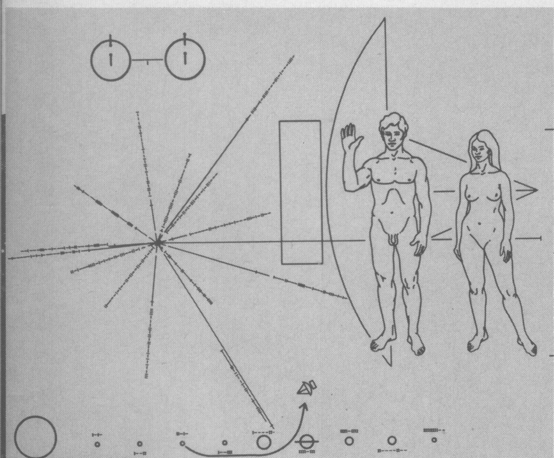
Uranus, Neptunus en Pluto zijn dan wel dichterbij en ze kunnen niet met een zo grote nauwkeurigheid worden gevolgd, maar we hebben wel gegevens over een veel langere periode. Uranus werd ontdekt in 1781, Neptunus in 1846, Pluto in 1930 en Pluto's maan Charon kent men sinds 1978. Steeds zocht men naar een hemellichaam dat baanafwijkingen bij de bekende planeten kon verklaren. Steeds vond men een object dat niet genoeg massa had om de baanafwijkingen te veroorzaken.

Vorige eeuw

De Pioniers zijn zonder baanafwijkingen, de buitenste planeten niet. Althans vroeger niet. Sinds 1910 lijken de buitenste planeten zich precies volgens het boekje te gedragen. Daarvoor, in het tijdvak 1810 tot 1910, waren er wel afwijkingen, waarmee men nu nog steeds in zijn maag zit. Als de Pioniers heel ver weg nou eens ook een afwijking gekregen hadden... Maar wat nu?

Het lijkt voor de hand te liggen de waarnemingen uit de vorige eeuw onder de tafel te vegen: de instrumenten waren nog niet, wat ze nu zijn. Maar onder de astronomen wordt dat niet geaccepteerd. Anderson heeft de waarnemingen nagetrokken, samen met experts van het US Naval Observatory in Washington DC, dat op dit gebied gespecialiseerd is. Er is geen twijfel mogelijk: er zijn echte afwijkingen geweest in de banen van Uranus en Neptunus.

Als een tiende planeet in de vorige eeuw zich in de buurt bevond van Uranus en Neptunus en nu ver weg moet zijn van die planeten en van de Pioniers, dan vertelt dat heel veel. Planeet nummer tien moet een massa hebben van drie tot vijf aardmassa's en hij moet lopen in een erg langgerekte baan, zodat hij nu eens dichtbij staat en dan weer zo ver weg dat hij geen invloed heeft. De baan moet zo ongeveer loodrecht staan op het vlak waarin de overige planeten zich bewegen. De massa van planeet nummer tien moet drie tot vijf aardmassa's bedragen.



Op zoek

Met al deze gegevens kan men een gebied aan de hemel aanwijzen, waar de tiende planeet op het ogenblik te vinden moet zijn. Dat gebied bevindt zich in het zuidelijk deel van de hemelbol; het is vanuit de Verenigde Staten niet waarneembaar. Bob Harrington van het US Naval Observatory heeft vorig jaar al gezocht vanuit een waarnemingsstation in Nieuw Zeeland, maar niets gevonden. Dit jaar gaat hij zijn speurtocht voortzetten.

Er wordt ook gesproken van een zoektocht in het waarnemingsmateriaal dat de infraroodsatelliet IRAS verzameld heeft. Een planeet zover van de Zon zal opvallender zijn in het infrarood dan in zichtbaar licht. Vooralsnog schijnt Harrington echter de vermoedelijke positie van de tiende planeet niet openbaar te willen maken.

In de wetenschap moeten de waarnemingen uitsluitsel brengen. In dit geval lijkt het meest waarschijnlijke dat de planeet, als hij al bestaat, zo zwak is dat hij voorlopig niet gevonden zal worden. Het ontbreken van enige uitwerkingen van zijn zwaartekracht heeft hem voor ons teruggedrongen naar dat deel van de hemel, waar een planeet ook inderdaad op het moment geen invloeden kan uitoefenen.

Astronomen zijn wel gewend om te gaan met zaken waar ze via waarnemingen geen toegang toe hebben. Denk maar aan zwarte gaten. Een belangrijke algemene stelregel is echter dat wij in het heelal geen bijzondere plaats innemen. Zoals wij de dingen om ons heen zien zien, zo moeten ze ook zijn op andere plaatsen en eventueel in andere tijden. Een planeet die zich juist op het moment dat wij ons voor hem interesseren, heeft verstopt in een onopvallend hoekje van de ruimte, past eigenlijk niet in die grootse visie. Maar misschien heeft de werkelijkheid niet altijd een boodschap aan algemene stelregels...

Dr. John Anderson heeft zijn gedachtengang vastgelegd in een boek met de titel 'The Galaxy and the Solar System', dat wordt uitgegeven door de University of Arizona Press. ■

Automatisch karretje

De meeste automatische wagentjes worden gestuurd door signalen uit kabels in de vloer. Bij het Imperial College in Londen heeft men een karretje ontwikkeld, dat op een meer zelfstandige manier zijn weg kan zoeken. Het nieuwe karretje ontvangt zijn vertreksignaal van een coördinerende computer. De vertrekopdracht is zoiets als 'ga over 30 seconden naar E via B'. De computer op het wagentje zoekt dan zelf de details van de weg uit.

De omwentelingen van de wielen worden geteld en zo kan het karretje vaststellen waar het is. Obstakels kaatsen infrarood licht terug, dat wordt geregistreerd door een meerijdende camera. In lange, nauwe gangen is de infrarood videocamera niet goed bruikbaar. Men moet daar een streep op de vloer zetten, die het karretje wel goed kan volgen. Raakt de camera de streep kwijt, dan wordt via de boordcomputer een opdracht gegeven om bij te sturen.

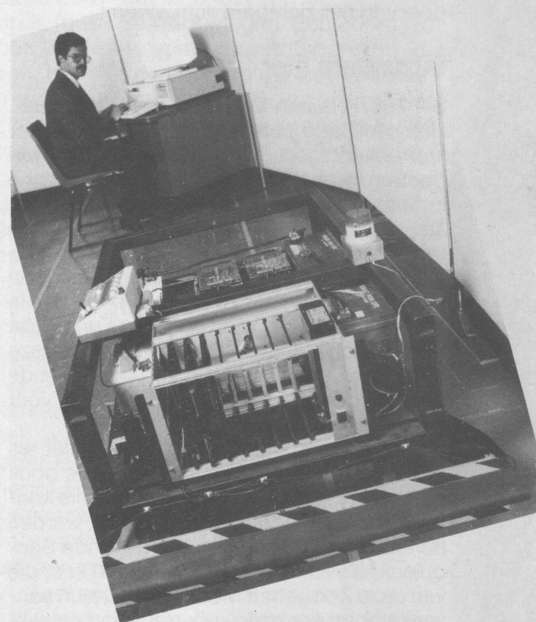
Het station waar het wagentje naartoe moet, heeft een lichtbaken, dat het wagentje gebruikt om zichzelf op de juiste wijze tegen het perron te zetten. Er kunnen dan goederen gelost en geladen worden.

Voor de veiligheid zendt het wagentje bij het rijden een geluid uit, waarvan de toon zo hoog is, dat het door mensen niet gehoord kan worden. Obstakels kaatsen dat geluid terug. Wanneer deze geluidsradar binnen vijf meter voor zich iets aantreft, worden de noodremmen in werking gesteld. Hetzelfde gebeurt, wanneer ondanks de geluidsradar toch iets de rubber bumpers zou raken.

Het is de bedoeling dat in een magazijn een hele vloot van dit soort wagentjes het transport gaat verzorgen. Mocht er iets misgaan met een van de karretjes, dan meldt dat karretje dat aan de coördinerende computer van het systeem. De computer stuurt vervolgens een ander wagentje op weg langs een andere route om het werk van het eerste over te nemen. Alle wagentjes kunnen worden ingelicht over het stranden van een karretje, zodat ze de plaats des onheils kunnen vermijden.

Tot nu toe wordt een vaste kaart van het magazijn ingevoerd in de computers. Het is de bedoeling dat weldra de rijmogelijkheden worden vastgelegd via de camera's op de wagentjes, waardoor men meer vrijheid krijgt in het veranderen van de indeling van het magazijn.

Foto: London Pictures Service.



Raadsels rond ontplofte ster

In februari van dit jaar was in de Grote Magellaanse Wolk het ontploffen van een zware ster te zien. Deze zogeheten supernova vormt onder sterrenkundigen over de hele wereld nog steeds het gesprek van de dag. Niet alleen was er in bijna 400 jaar geen ontploffende ster zo goed te zien geweest, de gebeurtenissen na de ontploffing waren soms uitermate raadselachtig. Onlangs hebben sterrenkundigen een object in de buurt van de ontplofte ster ontdekt. Op dit moment begrijpt niemand wat dat voor een object is.

Afgelopen juli werd in Garching bij München de eerste internationale conferentie gehouden over de ster die afgelopen februari ontplofte in de Grote Magellaanse Wolk, een klein melkwegstelsel in de buurt van het onze. De explosie heeft zich in werkelijkheid al 170.000 jaar geleden voorgedaan, maar de Grote Magellaanse Wolk staat op 170.000 lichtjaar van ons vandaan, hetgeen betekent dat het licht van de ontploffing er even zovele jaren over deed om ons te bereiken. Naar astronomisch gebruik kreeg de uitgebarsten ster een code; hij staat te boek als SN 1987A, de eerste supernova die in het jaar 1987 werd waargenomen.
Over de supernova is in elke A&K sinds nummer 4 van dit jaar al geschreven. Daarom verwijzen we naar die eerdere artikelen voor wie meer wil weten over het verschijnsel supernova. Hier volstaan we met de opmerking dat sterrenkundigen tot nog toe altijd hadden gedacht dat sterren die meer dan een keer of zes zo zwaar zijn als onze Zon hun leven eindigen in een enorme explosie, waarbij weinig van ze overblijft. Wat er precies overblijft, hangt af van de massa van de ster. Sterren die op een dergelijke manier exploderen, werden altijd verondersteld zogeheten blauwe superreuzen te zijn, heel grote hete sterren die vooral in het blauwe deel van het zichtbare licht stralen.

Bijzondere ster

SN 1987A is een bijzonder geval gebleken. Het heeft een paar maanden geduurd eer sterrenkundigen, dankzij waarnemingen van de Europees-Amerikaanse astronomische kunstmaan IUE, met zekerheid wisten welke ster precies ontploft was. Het gaat om de ster Sanduleak -69°202. Sanduleak was degene die eerder metingen had gedaan aan de ster; het nummer zegt iets over de plaats aan de hemel. Het was op zich al uniek dat men beschikte over informatie over deze ster. Nooit eerder was bij een ontploffende ster iets bekend geweest over die ster vóór zijn ontploffing.
Heel bijzonder was dat Sanduleak niet als een rode, maar als een blauwe ster te boek stond. Het zouden rode sterren zijn, die konden ontploffen. Op de conferentie werden berekeningen gepresenteerd over hoe Sanduleak, die een massa van 15 tot 20 keer die van onze Zon gehad moet hebben, zich aanvankelijk tot een rode superreus had ontwikkeld. Pas betrekkelijk kort vóór de explosie kan de ster een aanzienlijke hoeveelheid massa hebben verloren, waardoor zijn buitentemperatuur omhoog ging en hij de blauwe superreus werd, die Sanduleak waarnam en die later zou ontploffen.



Supernova 1987A gefotografeerd op 27 februari 1987. Het is de heldere ster rechts van het midden van de foto, met een kruis erdoor. Het kruis is ontstaan door een optisch effect in de kijker. De meeste sterren op de foto staan in de Grote Magellaanse Wolk. Links van de supernova staat de heldere Tarantulanevel (ook bekend als 30 Doradus). De blauwe sterren op de foto zijn hete sterren, met een oppervlaktetemperatuur van 10.000 graden en meer. De gele en rode sterren zijn koeler; ze hebben een temperatuur van 2000 à 3000 graden aan hun oppervlak. Foto European Southern Observatory.

De overgang van rode naar blauwe superreus kan, volgens berekeningen, veroorzaakt zijn door het betrekkelijk lage gehalte aan metalen in de materie van de Grote Magellaanse Wolk. Er zijn andere sterrenkundigen die menen dat de ster nooit rood is geweest, maar al voor dat stadium is ontploft. Ook voor een dergelijke voortijdige ontploffing zou dan het lage metaalgehalte verantwoordelijk zijn. De vraag of Sanduleak nog blauw was of weer blauw, ligt open.
Er zijn gegevens over blauwe sterren in de Wolk, die naar verhouding rijk zijn aan helium en stikstof. Dat wijst volgens gangbare modellen op verbranding van koolstof in die sterren, een teken dat ze een late levensfase verkeren. Het feit dat ze in die fase blauw zijn, en niet rood, wijkt af van de gangbare ideeën. Kortom: met de kleuren van sterren in de Grote Magellaanse Wolk zijn hoe dan ook vreemde dingen aan de hand.

Na de ontploffing

Supernova's worden ingedeeld aan de hand van het verloop van hun helderheid na de ontploffing. Er is een type I en een type II. SN 1987A heeft allerlei kenmerken van een type II ontploffing: zijn spectrum zoals dat er 130 dagen na de explosie uitzag, was vrijwel dat van een echte type II; de erg blauwe kleur van de ster direct na zijn ontploffing en de totale vorm van zijn lichtkromme waren eveneens type II-achtig. Afwijkend was echter het verloop van de helderheid van SN 1987A. De helderheid nam na de explosie veel langzamer toe dan gebruikelijk is voor een type II; verder veranderde de ontplofte ster opeens van blauw naar dieprood.
De snelheid waarmee de ontplofte ster in het begin uitzette was veel groter dan verwacht (in het ultraviolette deel van zijn spectrum zijn structuren gezien die wezen op een snelheid van meer dan 30.000 kilometer per seconde). Tenslotte is SN 1987A nooit zo helder geworden als een normale type II. Al deze verschijnselen wijzen erop dat de explosie van Sanduleak een verfijning van de supernovamodellen vereist.
De omstandigheden in Sanduleak waren anders dan de gebruikelijke modellen beschrijven. Voor sterrenkundigen is dit heel aantrekkelijk. Ze krijgen er meer informatie over het gedrag van sterren door dan wanneer SN 1987A zich geheel volgens het boekje had gedragen. Het bezorgt ze overigens ook heel wat meer werk. "We gaan hier heel geïnspireerd vandaan," zei één van de congresdeelnemers aan het eind, "maar ik weet ook dat er heel wat jaren hard gewerkt moet gaan worden!"

Ruimtewaarnemingen

De sterrenkundige wereld reageerde snel op de ontploffing. Allerlei waarneemprogramma's op aardse sterrenwachten werden aangepast, er werden instrumenten met ballonnen en kleine raketten tot hoog in de dampkring en daarbuiten gebracht en diverse sterrenkundige satellieten werden op de supernova gericht.
Een bijzondere rol speelt de IUE. Deze kunstmaan doet waarnemingen in het ultraviolet en zijn instrumenten kunnen op die golflengte, eerder dan apparatuur op Aarde door de gaswolk heenkijken die het overblijfsel is van de ontplofte ster. Met de IUE werd vastgesteld dat het Sanduleak was, die was verdwenen en dus ontploft. Met de IUE hoopt men nu heel spoedig ook te ontdekken of de supernova een uitermate kleine, compacte ster als restant heeft overgelaten, zoals de theorie voorspelt.
Naar verwachting zal in het hart van de uitzettende wolk mogelijk een pulsar zichtbaar worden, die een omwentelingstijd heeft van ongeveer 10 milliseconde. Dit veronderstelde ministerretje moet dan dus in één seconde ongeveer honderd keer om zijn as draaien. Zo'n pulsar zou niet helderder zijn dan magnitude 17 en dat betekent dat het nog wel enige tijd kan duren voor hij door de restanten van de uitzettende gaswolk heen zichtbaar wordt. Daarom verwachten sommige sterrenkundigen dat een eventuele pulsar zich het eerst zal verraden doordat röntgenstraling of radiostraling ervan door de wolk heenkomt.
Het meest spectaculair aan SN 1987A was de registratie van neutrino's op Aarde. Neutrino's, deeltjes zonder elektrische lading en waarschijnlijk zonder massa, zijn door die eigenschappen erg moeilijk te vangen. Volgens de theorie moeten bij een supernova grote aantallen neutrino's geproduceerd worden. Groot was daarom de opwinding bij sterrenkundigen, maar evenzeer bij natuurkundigen, toen uit de richting van SN 1987A inderdaad neutrino's bleken te zijn geregistreerd.
Metingen in detectoren in Japan en de Verenigde Staten, op 24 februari om 9.36 uur onze tijd, worden nu algemeen beschouwd als registraties van neutrino's van SN 1987A. Zo'n 20 seconden eerder werden in de Sovjet-Unie ook neutrino's gemeten. Mogelijk zijn die ook van SN 1987A afkomstig en hebben de Sovjets alleen geen goede tijdregistratie. Een groot raadsel is nog steeds de meting van neutrino's in een detector onder de Mont Blanc, op 24 februari om 4.52 uur. Op de conferentie waren daarover allerlei opvattingen te horen, van puur toeval tot de verklaring dat deze neutrino's vrijkwamen bij het ineenstorten van de kern van Sanduleak. In dat laatste geval zouden de neutrino's die in Japan en de Verenigde Staten zijn gemeten, het moment aangeven dat de ineengestorte kern compleet in elkaar klapte, waarbij een zwart gat moet zijn ontstaan. Daarom kijken de sterrenkundigen met zoveel spanning uit naar tekenen dat er bij de ontploffing een pulsar is ontstaan. Mocht zo'n pulsar zich echter niet vertonen, dan wordt de mogelijkheid van een zwart gat het overwegen waard.

Brug van materie

Nauwkeurige analyse van het spectrum van SN 1987A heeft de afgelopen tijd uitgewezen dat het licht van de ontploffing op weg naar ons toe door zo'n 40 wolken van gas en stof moet zijn gegaan. Die wolken bevinden zich zowel tussen de sterren van ons eigen melkwegstelsel als in de ruimte tussen ons stelsel en de Grote Magellaanse Wolk. Dit zou wijzen op een brug van materie tussen ons melkwegstelsel en de Wolk. Door zijn grote helderheid is de supernova bij uitstek geschikt om die tussenliggende ruimte door te lichten.
Volgens sommige sterrenkundigen op de conferentie zijn de waarnemingen ook op een minder spectaculaire wijze te verklaren; een reusachtige gasbrug is niet nodig. De structuren in het spectrum zijn volgens die sterrenkundigen ontstaan toen het licht van de ontplofte ster door gaswolken heen ging die kort vóór de eigenlijke ontploffing door de ster waren afgestoten.
Het is ook mogelijk dat de structuren afkomstig zijn van het licht van het gas dat door de ontploffing zelf de ruimte rond de ster werd ingejaagd. Verdere analyse van spectra zal meer helderheid moeten brengen. In de spectra zijn de "sporen" van tal van gassen in de wolk rond de ster al ontdekt en de spectra zijn in grote lijn intussen met modelberekeningen redelijk nauwkeurig nagebootst. Dat betekent dat men een aardig inzicht heeft in de samenstelling van de gaswolk rond de ster.

Geen stof

Inmiddels zijn nog wat meer resultaten bekend geworden over de veertig wolken tussen ons en de supernova. Men heeft uit het onderschepte licht kunnen afleiden, welke temperaturen in de wolken heersen, welke snelheden ze hebben en waaruit ze bestaan. De snelheden geven informatie over de afstanden: wanneer een wolk dezelfde snelheid heeft als de Grote Magellaanse Wolk, dan moet hij tot de verste behoren. Is de snelheid meer in overeenstemming met de snelheden die binnen onze eigen Melkweg worden gemeten, dan moet de betreffende wolk tot de voorgrond behoren.
Van de veertig wolken liggen er zes binnen ons eigen Melkwegstelsel. Een stuk of twaalf horen bij de Grote Magellaanse Wolk. De overblijvende 22 bevinden zich in het tussengebied. Die tussenwolken bevatten vrijwel geen stof, in tegenstelling tot de wolken in onze Melkweg. De wolken in de Grote Magellaanse Wolk bevatten minder stof dan die in onze Melkweg, maar meer dan de tussenwolken.
De samenstelling van de wolken verandert geleidelijk, wanneer we van hier naar de supernova gaan. De astronome P. Andreani, die de waarnemingen deed, concludeert daaruit dat de hele keten van wolken eenzelfde oorsprong heeft. Waren het zomaar toevallige wolken, dan zouden buurwolken veel meer van elkaar verschillen.
Vanuit Australië en vanuit Chili heeft men de temperatuur van de wolken op verschillende manieren gemeten. De uitkomsten liepen uiteen van -100 graden Celsius tot plus twee miljoen. Dat mag vreemd lijken, maar ook binnen onze Melkweg worden dergelijke temperatuurverschillen aangetroffen. Hoe het hete gas ontstaat, is echter nog allerminst duidelijk.

Lithium

Naarstig is men in de wolken op zoek geweest naar het element lithium. Dat element is ontstaan bij de vorming van het heelal. Bij de omstandigheden die in sterren heersen, wordt het afgebroken. Alle gas binnen melkwegstelsels heeft ooit wel eens deel uitgemaakt van een ster. In de wolken binnen onze Melkweg en binnen de Grote Magellaanse Wolk is dan ook geen lithium meer te vinden.

Andere straling

Tot eind augustus was van SN 1987A nog geen röntgenstraling en gammastraling gemeten. Ook radiostraling was nog niet geregistreerd, behalve dan in de eerste paar dagen na de ontploffing. Daarna werd de straling te zwak. De röntgen- en gammastraling zullen een hoop extra informatie geven over de omstandigheden rond de ontplofte ster. Van radiostraling verwachten de sterrenkundigen, in combinatie met waarnemingen in het zichtbare licht, een nauwkeuriger bepaling van de afstand van SN 1987A tot ons en daarmee een betere bepaling van absolute helderheid, afmeting van de oorspronkelijke ster, verzwakking van het licht onderweg en trouwens in het algemeen meer inzicht in verzwakking van het licht dat uit het heelal naar ons toe komt. Dat laatste leidt dan tot betere correcties voor verzwakking en daarmee tot meer betrouwbare schattingen van afstanden in het heelal.

Vreemd object

Een absoluut raadsel vormt op dit moment een object dat al in waarnemingen van afgelopen maart en april zichtbaar blijkt te zijn geweest. Het gaat om een helder puntvormig object, op een afstand van ongeveer twintig lichtdagen van de supernova. Het object heeft een helderheid van magnitude 5 à 6, ofwel tien keer zwakker dan SN 1987A. Het is echter zo helder dat het ongetwijfeld gezien had moeten worden vóór de ontploffing en toen was het er niet. Het object lijkt zich van de supernova te verwijderen. De Amerikaanse astronoom Richard McCray heeft opgemerkt dat de uitzettende gaswolk van de supernova het object ergens in november zou moeten bereiken. Voorlopig tasten astronomen volkomen in het duister over de aard van het object. Zo blijft SN 1987A de gemoederen bezig houden. ■

Dubbele quasar ontdekt

Voor het eerst lijken sterrenkundigen een echte dubbele quasar ontdekt te hebben. Het belang van deze ontdekking is dat eerdere dubbele quasars in werkelijkheid enkelvoudige quasars waren die dubbel lijken door een effect dat zwaartekrachtlens wordt genoemd. Over die zwaartekrachtlenzen is in de sterrenkundige wereld al lange tijd een discussie gaande.

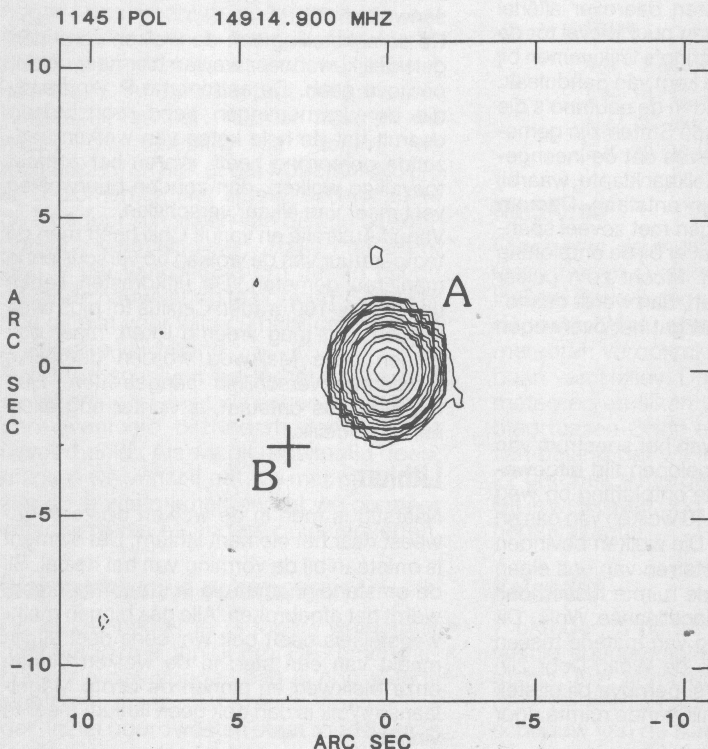
Een groep van Europese en Amerikaanse sterrenkundigen lijkt voor het eerst een echte dubbele quasar ontdekt te hebben. Het object staat in het sterrenbeeld Crater (Beker), aan de zuidelijke sterrenhemel. Het lijkt samen te vallen met de radiobron PKS 1145-071. De twee vrijwel identieke quasars staan slechts 4,2 boogseconden van elkaar aan de hemel. De afstand tot de quasars wordt geschat op zo'n 12 miljard lichtjaar (de afstand wordt afgeleid uit de zogeheten roodverschuiving van het spectrum van de quasars; de roodverschuiving bedraagt 1,345). Quasars zijn, letterlijk vertaald, schijnbaar sterachtige hemellichamen. Ze zien er op foto's uit als punten, maar hun spectrum verraadt dat ze grote objecten moeten zijn. Vrij algemeen wordt aangenomen dat quasars de zeer actieve, heldere kernen zijn van melkwegstelsels die op grote afstanden van ons staan, zo ver weg dat we van de melkwegstelsels zelf niets zien en alleen hun kern voor ons zichtbaar is.

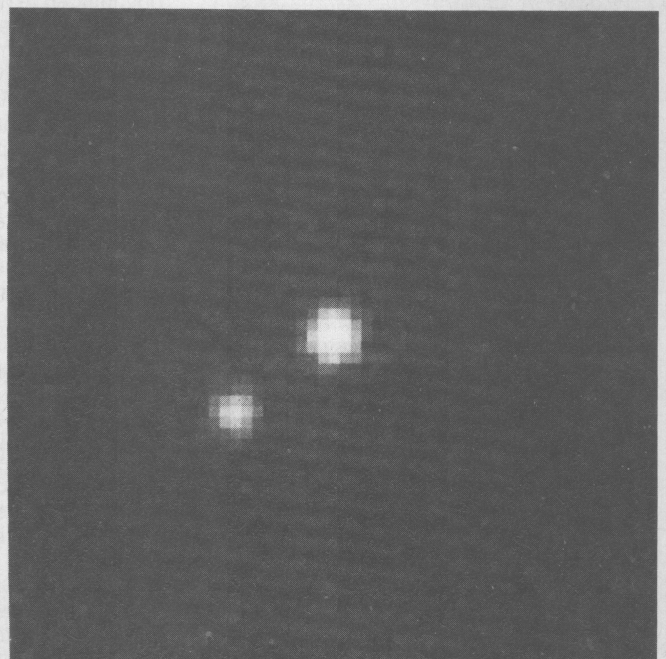
Van de radiobron PKS 1145-071 was al lang bekend dat hij moest samenvallen met een quasar, maar het was nooit opgevallen dat die quasar dubbel is. Foto's die eind verleden jaar met de 2,2 meter teleskoop van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht (ESO) in Chili waren gemaakt, bevestigden een gerezen vermoeden dat de quasar dubbel is. Spectroskopische waarnemingen die begin dit jaar met de Multiple Mirror Telescope in de Amerikaanse staat Arizona werden gedaan, maakten duidelijk dat het dubbele object inderdaad uit quasars bestaat, dat ze sterk op elkaar lijken en dat ze op vrijwel dezelfde afstand van de Aarde staan.

Geen dubbel beeld

Eerst dachten de sterrenkundigen die de waarnemingen analyseerden, met een nieuw geval van een zwaartekrachtlens te maken te hebben. De algemene relativiteitstheorie van Einstein voorspelt dat het optische beeldje van een hemellichaam in tweeën gesplitst wordt wanneer zich tussen ons en dat hemellichaam in een object met veel massa bevindt. Het effect wordt zwaartekrachtlens

De dubbele quasar PKS 1145-071. Links de radiokaart van het object, rechts de eerste foto van het object die laat zien dat het om twee quasars gaat. De radiokaart geeft aan dat alleen de helderste quasar radiostraling uitzendt. Dat bewijst dat er geen zwaartekrachtlens in het spel is en dat er echt twee quasars zijn. Foto European Southern Observatory.





genoemd. Omdat er in het heelal geen hemellichamen zo ver van ons weg staan als juist quasars, was het niet zo'n gek idee te veronderstellen dat in enkele gevallen precies op de lijn van ons naar een quasar een dichterbij gelegen melkwegstelsel of zelfs een groep melkwegstelsels ligt. In zo'n geval zouden we van een quasar een dubbel beeld krijgen, waarbij het spectrum van beide quasars uiteraard precies gelijk is. In 1979 werd voor het eerst een dubbel beeld van een quasar waargenomen. Sindsdien zijn er meer aanwijzingen voor het bestaan van zwaartekrachtlenzen gekomen en is ook een discussie gerezen over de vraag of een zwaartekrachtlens voor een dubbel beeld zorgt of dat we eigenlijk een oneven meervoudig beeld zouden moeten zien. Het idee is daarbij dat er ook altijd licht gewoon rechtuit zou moeten gaan. Die discussie is nog niet beslecht.

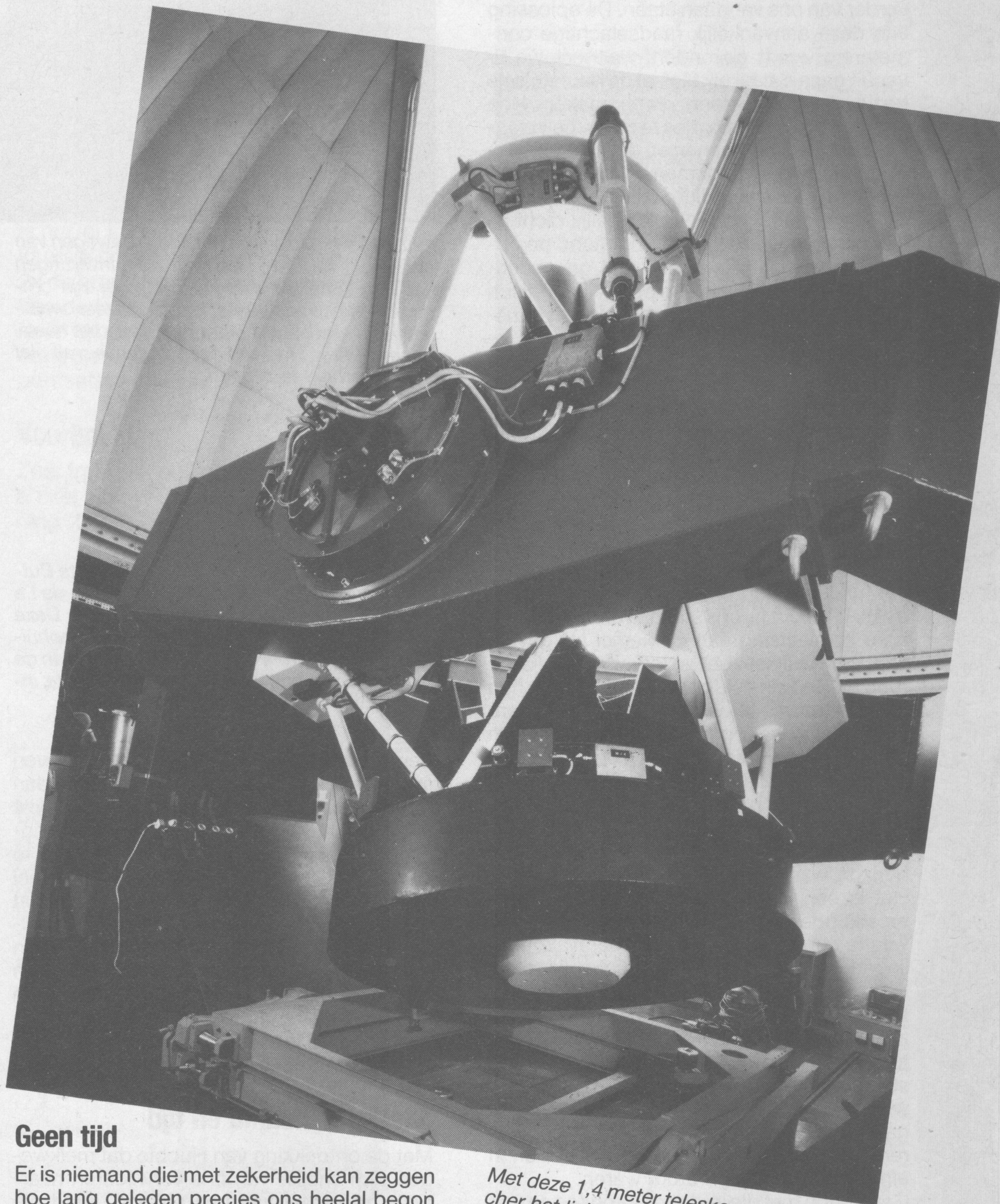
Bij nauwkeurige beschouwing van de spectra van de twee quasars van PKS 1145-071 blijken er, volgens de betrokken sterrenkundigen, subtiele verschillen te bestaan. Dit betekent dat er ook in werkelijkheid verschillen moeten zijn. Verder werd een heel klein snelheidsverschil tussen beide quasars aangetoond. Toch was dit allemaal nog geen afdoende bewijs dat er geen zwaartekrachtlens in het spel was. Afgelopen januari echter werden ook nieuwe radiowaarnemingen gedaan, met het Very Large Array teleskopencomplex in de Amerikaanse staat New Mexico. Uit die waarnemingen bleek dat alleen de helderste van de twee quasars radiostraling uitzendt. Omdat een zwaartekrachtlens niet alleen zichtbaar licht splitst, maar radiostraling net zo goed, kon er geen zwaartekrachtlens zijn. De twee quasars staan echt dicht bij elkaar en zijn wellicht zelfs met elkaar in wisselwerking.

Massabepaling

Quasars zijn betrekkelijk zeldzaam en een dubbele quasar is dat helemaal. Het bijzondere van een dubbelstelsel is dat een schatting van de massa van beide objecten mogelijk wordt. De sterrenkundigen komen op een massa van minstens honderd miljard zonsmassa's per quasar. Dat is een normaal getal voor gewone melkwegstelsels en deze meting ondersteunt daarmee de opvatting dat quasars de kernen van melkwegstelsels zijn. Verder is het mogelijk dat de twee quasars leden zijn van een hele groep van extreem ver verwijderde melkwegstelsels. Uiteindelijk is het voorkomen van één enkel paar quasars erg onwaarschijnlijk. Wanneer op zulke grote afstanden van ons vandaan inderdaad groepen van melkwegstelsels voorkomen, dan is dat voor astronomische berekeningen over de ontwikkeling van melkwegstelsels van groot belang. Heel ver weg in het heelal betekent ook heel ver in het verleden. In de sterrenkunde is het nog steeds een grote vraag wanneer melkwegstelsels ontstonden en hoe ze zich ontwikkelden. Als in het verre verleden waarin we de quasars van PKS 1145-071 zien, al groepen van melkwegstelsels bestonden, dan levert dat belangrijke informatie over het bestaan van grote structuren in het nog jonge heelal. ■

Is het heelal jonger dan gedacht?

Wie op dit moment roept dat ons heelal meer dan 15 miljard jaar geleden is ontstaan, zal in de sterrenkundige wereld enige instemming oogsten. Wie beweert dat het heelal verscheidene miljarden jaren jonger is, kan rekenen op bijval maar ook op veel kritiek. Professor Harvey Butcher, directeur van het Kapteyn Astronomisch Instituut in Groningen, heeft onlangs metingen gepubliceerd die volgens hem aantonen dat het heelal misschien maar elf miljard jaar oud is. De verwachte opwinding bleef niet uit. Hoe oud is het heelal eigenlijk?



Met deze 1,4 meter teleskoop verzamelde Butcher het licht van twintig sterren in onze Melkweg, om er spectra van te maken waarin hij het voorkomen van thorium en neodymium kon bestuderen. Foto ESO.

Geen tijd

Er is niemand die met zekerheid kan zeggen hoe lang geleden precies ons heelal begon te bestaan. Volgens de meest gangbare theorie op dit moment was vele miljarden jaren geleden alle massa die we nu in het heelal kunnen waarnemen, geconcentreerd in één punt. Daarbij hoeven we niet te proberen ons iets voor te stellen, want dat lukt toch niet. Het kan zelfs niet eens, want onze natuurkunde gaat bij zo'n massaconcentratie

niet op en tijd bestond toen ook niet. Dat punt, bijna zonder afmetingen en met een bijna oneindig grote dichtheid, is ontploft. Dat heet in de sterrenkundige wereld de Big Bang of oerknal. Pas met die ontploffing begon de tijd en begon ons heelal. Eerst was er alleen maar straling. Pas later pas ontstond daaruit de materie.



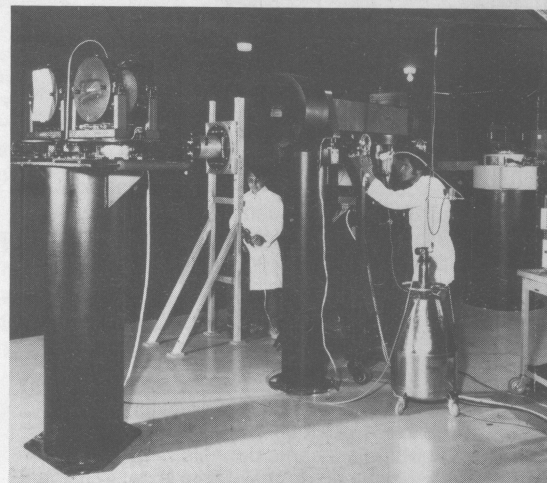
Alle melkwegstelsels in het heelal bewegen van ons vandaan. Dat is één van de aanwijzingen dat het heelal uit een oerknal moet zijn ontstaan. Melkwegstelsels zijn zich zeer waarschijnlijk al vrij snel na het begin van het heelal gaan vormen. Hoelang dat geleden is, valt niet met zekerheid te zeggen.

Uitzetting

Het idee van de Big Bang kwam op nadat de beroemde Amerikaanse sterrenkundige Edwin Hubble in de eerste helft van deze eeuw ontdekte dat alle melkwegstelsels die wij in de ruimte zien, zich van ons af bewegen en wel met een grotere snelheid naarmate ze verder van ons vandaan staan. De oplossing van deze aanvankelijk raadselachtige constatering wordt gevonden, wanneer we er vanuit gaan dat bij elk stelsel de buurstelsels bezig zijn hun afstand groter maken. Hoe verder weg we kijken, des te meer melkwegstelsels we overspannen en des te meer verwijdering we waarnemen. Terugrekenend kwamen sterrenkundigen tot de conclusie dat alle materie zich eens kennelijk dicht bij elkaar had bevonden en zo ontstond de opvatting dat het hele heelal ooit geconcentreerd was geweest in één punt. Theoretisch onderzoek en waarnemingen hebben intussen aannemelijk gemaakt dat ons heelal inderdaad zo begonnen is. Wanneer precies de oerknal plaats gevonden heeft, is echter nog steeds een grote vraag. De beantwoording ervan kan alleen maar langs indirecte weg worden gegeven.

Afstanden

Het wezenlijke probleem om de vraag te beantwoorden is dat het moeilijk is afstanden in het heelal te bepalen. Voor sterren die betrekkelijk dicht bij ons staan, wordt de schijnbare verplaatsing aan de hemel als gevolg van de jaarlijkse beweging van de Aarde rond de Zon als hulpmiddel gebruikt om hun afstand tot ons te bepalen. Deze schijnbare verplaatsing heet parallax. We zien sterren dicht bij ons bewegen ten opzichte van sterren die veel verder weg staan, zoals we in het vlakke polderland van West-Nederland een eenzame wilg langs een sloot zien verplaatsen ten opzichte van bomengroepen aan de horizon wanneer we over een dijk fietsen. Het is een kwestie van eenvoudige hoekmeetkunde om de afstand van ons tot die wilg te bepalen. Uit de eerste parallaxbepalingen ontdekten sterrenkundigen dat sterren die op gelijke afstand van ons vandaan staan, verschillend van helderheid kunnen zijn. Dat kan wanneer ze onderling in afmeting verschillen of in temperatuur. Door de straling van de sterren te bestuderen en te vergelijken met waarnemingen aan hete gassen in het laboratorium, ontdekten sterrenkundigen dat er inderdaad verschillen in afmeting en in temperatuur waren.
Gewapend met die informatie konden ze ook van sterren veel verder weg enig idee krijgen over hun ware aard en daarmee een schatting over hun afstand. Op een gegeven moment ontdekten ze dat bepaalde sterren, dichtbij of ver weg, zich altijd hetzelfde gedroegen. Die sterren, een bepaald type sterren met een wisselende helderheid, werden een betrouwbare maat voor grotere afstanden. Die sterren werden op een gegeven moment ook in andere melkwegstelsels dan het onze ontdekt. Omdat men intussen wist hoe groot en helder ze waren, werd het mogelijk afstanden tot andere melkwegen te schatten. Op den duur kreeg men zoveel metingen van andere melkwegstelsels dat men ook een redelijk idee kreeg over de helderheid en afmetingen van die stelsels in hun geheel. Dat maakte het mogelijk afstanden tot die stelsels te schatten. Sterontploffingen in ons stelsel en in andere stelsels werden een ander hulpmiddel om schattingen van afstanden te controleren.



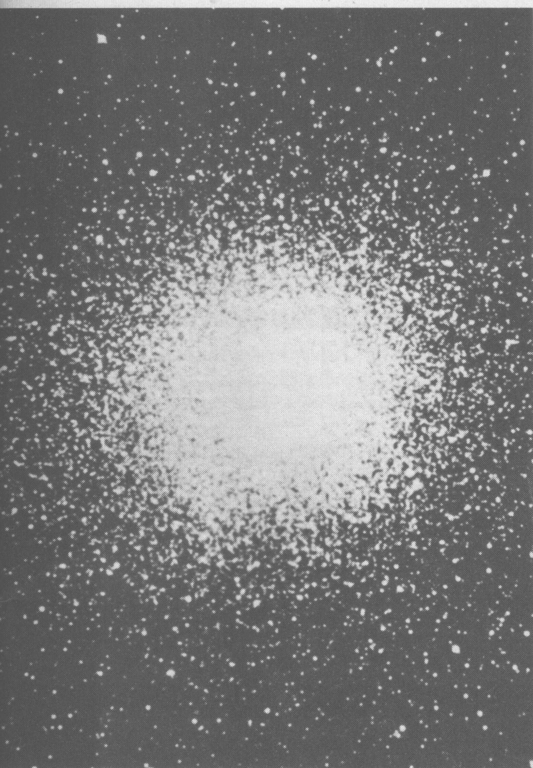
Voor het maken van sterspectra gebruikte Butcher de Coudé Echelle Spectrometer op de La Silla sterrenwacht van de ESO in Chili. Deze spectrometer, die hier te zien is in een behuizing onder de grote 3,6 meter teleskoop van de sterrenwacht, is één van 's werelds beste instrumenten in zijn soort. Foto ESO.

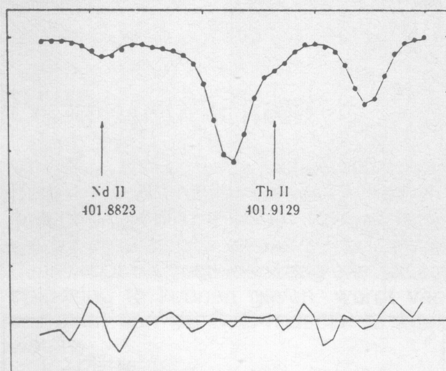
Snelheid, afstand en tijd

Met de ontdekking van Hubble dat melkwegen zich sneller van ons verwijderen naarmate ze verder van ons afstaan, werd die snelheid ook weer een hulpmiddel om afstanden te bepalen. Wanneer men met de zogeheten Hubbleconstante het moment berekent, waarop alle melkwegstelsels in het heelal heel dicht bij elkaar in de buurt moeten zijn geweest, komt men uit op 10 tot 20 miljard jaar geleden. Dat is een heel grove schatting. Die is zo grof omdat er geen waarde van de Hubbleconstante is waar alle sterrenkundigen het over eens zijn. De manieren om afstanden te schatten, die hiervoor zijn genoemd, zijn tamelijk onnauwkeurig, zeker naarmate de afstanden toenemen. Eén bron van onnauwkeurigheden is donker gas en stof dat tussen de sterren en tussen de melkwegstelsels aanwezig is. Niemand weet hoeveel stof en gas er precies is en daarmee hoeveel licht van verre sterren en melkwegstelsels op weg naar ons wordt tegengehouden. Er zijn wel manieren om enige indruk te krijgen van de verzwakking van het licht, maar de onzekerheid daarin blijft groot. De onzekerheid omtrent werkelijke helderheden en afmetingen van sterren en melkwegstelsels blijft daarom ook groot.

Oude sterren

Een andere manier om de ouderdom van het heelal te schatten, is de ouderdom van sterren te bepalen. Naarmate de theorie over het ontstaan en de levensloop van sterren beter werd, kon men uit een vergelijking van waargenomen eigenschappen van sterren en berekende eigenschappen de levensduur van sterren beter bepalen.





De leeftijd van de oudste sterren die in het heelal te zien zijn (en die zich voornamelijk in bolvormige sterhopen bevinden), schat men momenteel op 16 miljard jaar. Dat moet dan betekenen dat het heelal op zich nog iets ouder is.

Radio-activiteit

Tenslotte is er nog een derde manier om de leeftijd van materie in het heelal te bepalen. In de natuur komen radioactieve stoffen voor. Sommige van die stoffen hebben enorm lange halfwaardetijden. De halfwaardetijd geeft aan hoeveel tijd er verstrijkt voordat de helft van de oorspronkelijke hoeveelheid van een radioactieve stof is vervallen tot andere elementen. Na nog een keer de halfwaardetijd is er nog een kwart van de oorspronkelijke hoeveelheid radioactieve stof over en zo verder. Uiteindelijk ontstaan stoffen die niet verder vervallen, maar stabiel zijn. Er zijn stoffen die halfwaardetijden hebben van vele miljoenen tot enige miljarden jaren. Vooral onderzoek aan meteorieten levert informatie op over hoeveelheden radioactieve stoffen en, wat het meest belangrijk is, de onderlinge verhoudingen van hoeveelheden van verschillende stoffen. Dergelijke stoffen ontstaan, naar men aanneemt, in het inwendige van zware sterren die aan het eind van hun leven ontploffen. Die sterren strooien de elementen dan door de omringende ruimte waar ze terecht komen in gas- en stofwolken waaruit op hun beurt weer nieuwe sterren en planeten ontstaan. Het is vaak niet precies bekend hoeveel van de atomen van een bepaalde radioactieve stof in het begin ontstaan zijn en hoeveel geleidelijk in de loop van de geschiedenis van het heelal. Daardoor levert deze manier van ouderdomsbepaling enkel een heel ruwe schatting op voor de leeftijd van het heelal. Men komt op 7 tot 22 miljard jaar. Sterrenkundigen hechten in het algemeen de meeste waarde aan de ouderdomsbepaling van sterren via vergelijkingen tussen waarnemingen en berekeningen aan de levensloop van sterren. Als leeftijd voor het heelal wordt tegenwoordig vrij algemeen 16 tot 18 miljard jaar aangehouden. Er zijn echter sterrenkundigen die om uiteenlopende redenen op jongere leeftijden uitkomen.

De sterren in bolvormige sterhopen worden tot de oudste in het heelal gerekend. Hun ouderdom komt veel hoger uit dan de nieuwe schattingen van Butcher. Zijn conclusie is dat de ouderdomsbepaling van die sterren niet klopt.

De aanwezigheid van neodymium (Nd) en thorium (Th) in het spectrum van de oude ster HR 509. De beide elementen verraden zich door kleine deukjes in de curve. De hoeveelheden neodymium en thorium werden via een stermodel berekend en vergeleken met de hoeveelheden die uit het spectrum werden afgeleid. De grafiek onderin laat het resultaat van die vergelijking zien, maar dan tien keer overdreven weergegeven. Er is dus maar heel weinig verschil tussen berekende en gemeten hoeveelheden. Dat betekent dat de waarnemingen, aan de grens van het technische kunnen, erg nauwkeurig zijn. Illustratie ESO.

Neodymium en Thorium

Harvey Butcher heeft met de publikatie van zijn metingen onlangs voor een hoop discussie gezorgd. Butcher heeft met een van de meest gevoelige spectrometers van de wereld, die op de La Silla sterrenwacht van de Europese zuidelijke sterrenwacht (ESO) in Chili staat, gekeken naar een aantal sterren in ons melkwegstelsel. Hij heeft speciaal gekeken naar aanwijzingen voor de stoffen thorium-232 en neodymium-142 in twintig sterren in onze Melkweg die op onze Zon lijken, maar van uiteenlopende ouderdom zijn. Neodymium-142 is stabiel; na zijn vorming blijft het eeuwig bestaan. Hoewel niet veel mensen ooit van neodymium zullen hebben gehoord, is het toch een element met technische toepassingen. Brilleglaskleuring is er daar een van.

Thorium-232 is een radioactieve stof met een halfwaardetijd van 14 miljard jaar. Butcher heeft neodymium als vergelijkingsmateriaal genomen, omdat de lijnen van beide elementen in sterspectra in hetzelfde gebied in sterren ontstaan. Daarom hoefde hij geen correcties voor storende invloeden op de waarnemingen uit te voeren. Beide lijnen zijn erg zwak en alleen met de ESO-spectrometer goed waar te nemen. Butcher verwachtte in de oudste sterren wel twee tot driemaal minder thorium in verhouding tot neodymium te zien dan in jonge sterren. Het thorium dat in de oudste sterren aanwezig was, moest bij een lange levensduur van het heelal inmiddels grotendeels verdwenen zijn. Alleen bij hun vorming krijgen sterren vers thorium toegevoerd.

Van de verwachte verschillen bleek geen sprake. De hoeveelheden thorium ten opzichte van neodymium waren in alle sterren vrijwel volkomen gelijk. Zelfs in de oudste sterren is het thorium grotendeels behouden. Er kan dus sinds de vorming van die sterren niet zo erg veel tijd zijn verlopen.

Om uit deze metingen iets naders over de leeftijd van het heelal te kunnen zeggen, heeft Butcher gekeken naar de "aanmaak" van het thorium (in welke hoeveelheden en hoe snel in de geschiedenis van het heelal?). Hij heeft ook gekeken naar de hoeveelheden thorium die in meteorieten, in maanstenen en in de Zon waargenomen zijn, en op grond daarvan zegt hij dat het thorium in de sterren hooguit zo'n 10 miljard jaar geleden gevormd is. Bij de meteorieten vergeleek Butcher niet met neodymium, maar met uranium.

Kritiek

Met name de Amerikaanse sterrenkundige David Schramm heeft kritiek op Butcher. Volgens Schramm kan het thorium op heel uiteenlopende manieren en onder allerlei omstandigheden op allerlei tijdstippen gevormd zijn. Die vorming moet dan wel op een nogal speciale manier gebeuren om de uitkomsten te geven, die Butcher heeft gevonden. Butcher meent dat waargenomen verhoudingen tussen andere stoffen Schramms argumenten weerleggen.

Omdat het thorium in ieder geval uit ontplofte zware sterren moet komen (die sterren leven hooguit maar enkele tientallen miljoenen jaren), stelt Butcher de ouderdom van het heelal op 11 tot 12 miljard jaar, iets ouder dan de 10 miljard jaar van de sterren die hij heeft waargenomen. Hij houdt het voor mogelijk dat de sterren die hij heeft waargenomen, niet werkelijk de oudste zijn. Hij heeft geprobeerd de oudst bekende goed waarneembare sterren te kiezen. Zijn waarneemtechniek kan alleen worden toegepast op de helderste sterren van de hemel, waardoor de keuze wat beperkt was.

Butcher hoopt met zijn publicatie andere onderzoekers gestimuleerd te hebben dergelijke metingen te gaan doen. Tot nog toe waren die technisch nauwelijks mogelijk. Nog betere technieken dan nu of nog grotere teleskopen zullen naar zijn mening nodig zijn om echt betere waarnemingen te kunnen krijgen. Intussen heeft Butcher precies laten zien hoe wetenschap werkt: een opvallend en onverwacht resultaat dwingt tot meer en betere waarnemingen die de kennis als geheel zullen verbeteren. Blijft het resultaat van Butcher overeind, dan zal daarmee de ouderdom van ons heelal beter bepaald zijn dan eerder mogelijk was. ■

J.M.J.F.Janssen

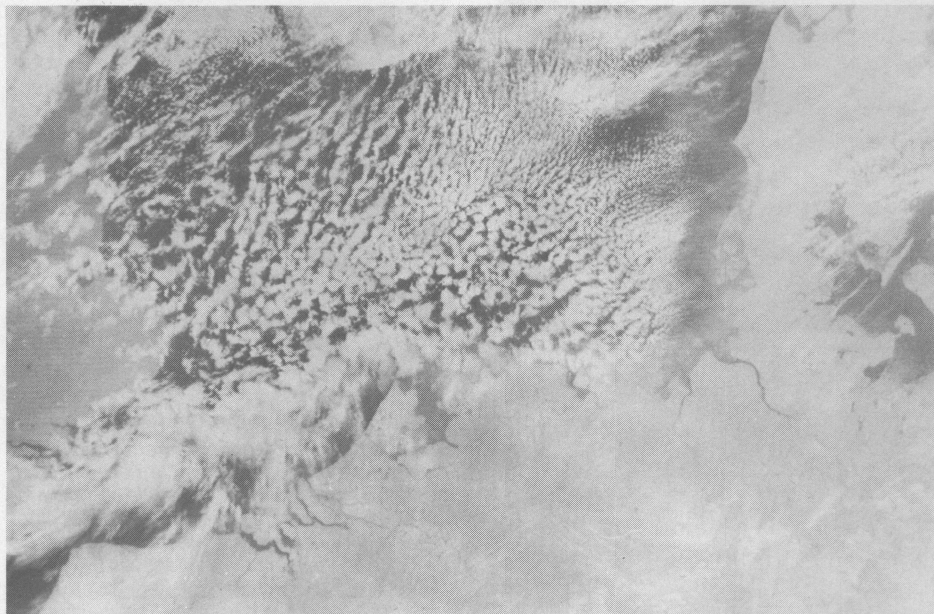
Betere kustvoorspellingen mogelijk

Betere weersverwachtingen voor de korte termijn zijn mogelijk. Met name de ontwikkeling van de zogenaamde kustfronten kan beter voorspeld worden, als meer gebruik kan worden gemaakt van meetpunten op zee. Tot die conclusie komt dr. D.W. van den Berg, directeur van het bedrijf Meteo Consult, aan de hand van onderzoek waarop hij afgelopen mei promoveerde aan de Rijksuniversiteit Utrecht. Van den Berg heeft een computermodel ontwikkeld, waarmee de plaatselijke verstoring van de atmosfeer die tot kustfronten leidt, tijdig gesignaleerd kan worden.

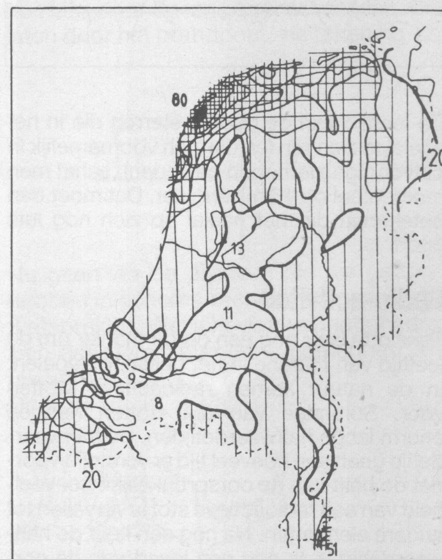
Ondanks het feit dat de kennis van het gedrag van de grootschalige weersystemen in de dampkring van de Aarde enorm gegroeid is en de weersverwachtingen op middellange termijn (3 tot 6 dagen vooruit) derhalve sterk verbeterd zijn, zitten de weersverwachtingen voor de korte termijn er wel eens behoorlijk naast. Dit wordt soms veroorzaakt doordat grootschalige luchtdruksystemen als depressies en hogedrukgebieden juist een andere koers volgen dan werd berekend. Vaak gaat de verwachting op korte termijn mis, omdat de meteoroloog niet voldoende weet van de kleinschalige (de zogeheten mesometeorologische) processen en van de processen in de onderste kilometer van de dampkring (de grenslaag). In het najaar en de winter wil in ons kustgebied nog wel eens een plaatselijke verstoring van de dampkring dicht bij de grond optreden. Er ontstaat een zogeheten kustfront. Tijdige signalering van zo'n kustfront bespaart bewoners en gebruikers van het kustgebied (late vacantiegangers, water- en luchtverkeer) een boel ongemak.

Temperatuursverschillen

Het regionale weer wordt doorgaans 'gemaakt' door terreinverschillen. Meestal gaat het om de overgang van water naar land, vaak ook zijn heuvelketens of gebergten van grote invloed. In Nederland is vooral de ligging aan de Noordzee bepalend. Dr. D.W. van den Berg, in zijn dagelijkse leven directeur-meteoroloog van het particuliere meteorologisch adviesbureau Meteo Consult in Wageningen, heeft met name de invloed van een relatief warme Noordzee onderzocht op het weer in het kustgebied in de herfst en winter. Die invloed is volgens hem anders dan die in het voorjaar en de zomer, wanneer de zee in de regel veel kouder is dan het aangrenzende land. In dat laatste geval ontwikkelt zich op warme zonnige dagen een zogenaamde zeewindcirculatie. In de loop van de morgen dringt verkoelende zeewind het land binnen, waarbij het langs de stranden ineens onaangenaam koel kan worden, vooral wanneer ook mistflarden van zee binnendrijven. Deze zeewindcirculatie is al uitgebreid onderzocht en met succes nagebootst met numerieke modellen voor verschijnselen op kleine



Een satellietfoto van een winters kustfront. De infrarode opname werd gemaakt op 5 januari 1985. Het koude land is lichtgrijs, de warme zee donkergrijs. We zien een bijzondere vorm van het kustfront zoals dat ook in januari 1987 aanwezig was. Boven de Noordzee hangen kleine buien (de vele witte vlekken), afgewisseld door opklaringen. Naar de Waddeneilanden toe worden de buien groter en er viel daar in snel tempo de ene zware sneeuwbui na de andere. Resten van de buien bereiken op de foto nog juist Zeeland. Dit type kustfront ontstaat alleen bij een wind uit oost tot noordoost en de lucht heel koud is. Foto RU Utrecht.



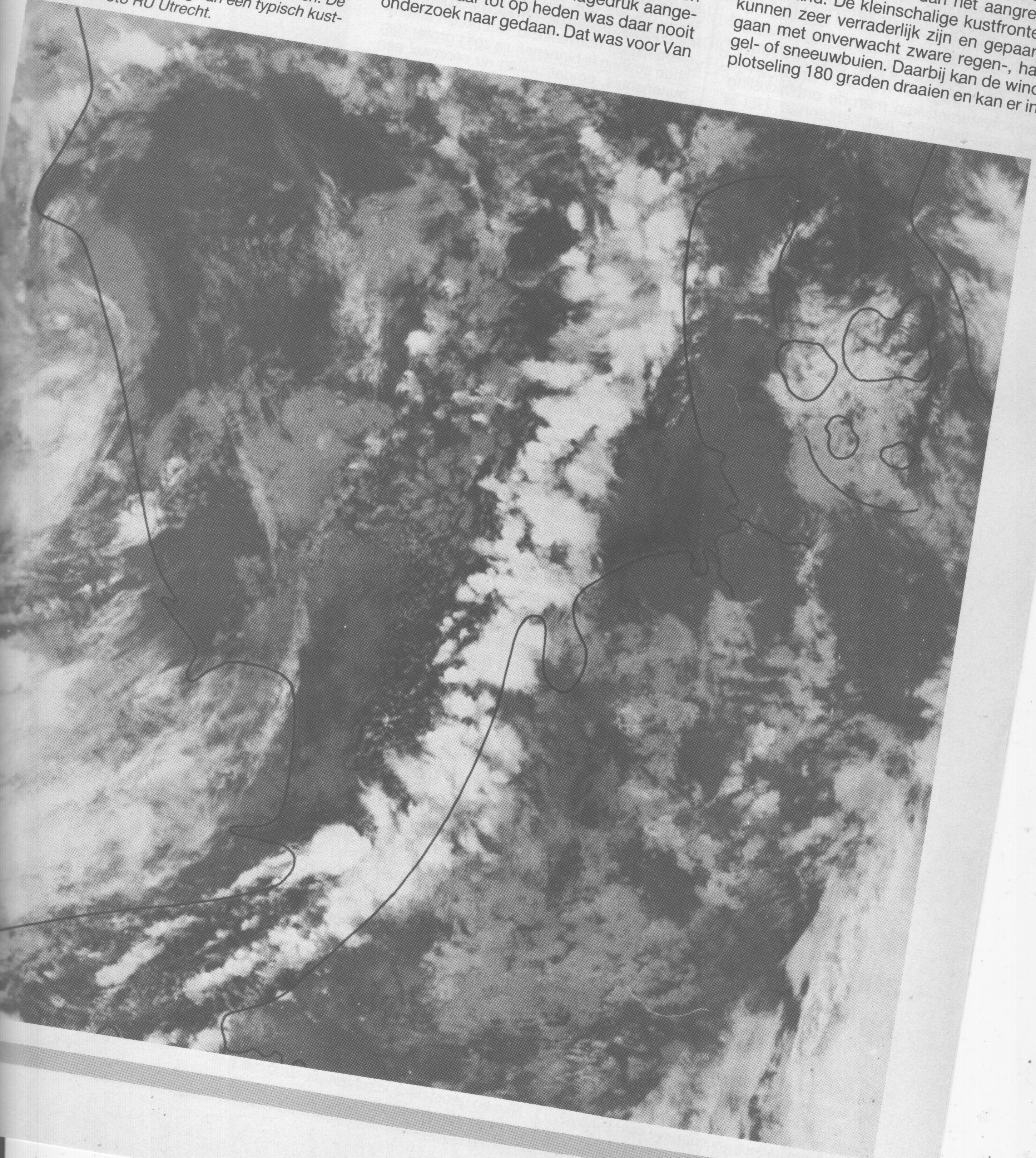
Een intensief kustfront deed op 10 januari 1985 de Waddeneilanden aan. Op het noorden van Texel viel 80 millimeter neerslag. Naar: Van den Berg, 1987.

De zuidelijke Noordzee en onze contreien op 16 september 1983 op een satellietfoto die gemaakt is in infrarode straling. De warme Noordzee is daardoor donkergrijs, het koelere land is lichter grijs en de wolken hebben afhankelijk van hun hoogte en dikte allerlei tinten. Langs de Belgische en Nederlandse kust (zie de zwarte contouren) ligt een rij van witte vlekken. Dat zijn zware regen- en onweersbuien. Ten noorden van ons land drijven de buien over de Noordzee in de richting van Noordwest-Denemarken. De buienlijn geeft de ligging van een typisch kustfront aan. Foto RU Utrecht.

schaal. In het geval van de warme zee naast een koud landoppervlak kan zich een landwindcirculatie ontwikkelen. Onder bepaalde omstandigheden blijkt deze landwindcirculatie aanleiding te geven tot een buienlijn of neerslaggebied evenwijdig aan de kustlijn. Vooral aan de oostkust van de Verenigde Staten komt dit weergedrag volgens Van den Berg regelmatig voor. Men heeft er daar de naam coastal front aan gegeven. Langs de Nederlandse kust was ook al verscheidene malen een merkwaardige vorm van lagedruk aangetroffen, maar tot op heden was daar nooit onderzoek naar gedaan. Dat was voor Van den Berg reden om dit 'Nederlandse kustfront' uitgebreid te onderzoeken.

Verraderlijk

Het Nederlandse kustfront ontstaat in mooi gelijkmatig opgebouwde betrekkelijk koude luchtmassa's in de buurt van de kustlijn, wanneer er weinig wind in de richting van het land staat en de zee ongeveer tien graden warmer is dan het aangrenzende land. De kleinschalige kustfronten kunnen zeer verraderlijk zijn en gepaard gaan met onverwacht zware regen-, hagel- of sneeuwbuien. Daarbij kan de wind plotseling 180 graden draaien en kan er in



korte tijd een grote hoeveelheid neerslag vallen. Een voorbeeld is het kustfront dat plotseling op 10 januari 1985 op Terschelling tientallen centimeter sneeuw achterliet. Ook kan de windkracht binnen enkele minuten fors toenemen. Een dergelijk kustfront bracht in januari van dit jaar op de Waddeneilanden plaatselijk meer dan vijftig centimeter sneeuw. Afhankelijk van de breedte van het kustfront kan een strook van ongeveer twintig tot veertig kilometer breedte er last van ondervinden. Voor zo'n plotselinge weersomslag kon tot voor kort geen afdoende verklaring gegeven worden. Aan de grote weersystemen kan men de ontwikkeling van een kustfront niet herkennen. Het is een verstoring van de atmosfeer die zeer plaatselijk kan optreden en vrij laat pas wordt opgemerkt, zodat hij niet in het maken van de gebruikelijke weersverwachtingen kan worden opgenomen. De verstoring gebeurt dicht bij de grond (beneden één kilometer hoogte). De maand september is de meest kritieke tijd van het jaar voor de ontwikkeling van kustfronten. Het komt dan voor dat er een muur van 'vette buien' voor de kust blijft hangen. In zo'n geval kan men dan ook niet meer over kleinschaligheid spreken, meent Van den Berg. Om deze regionale weersituaties toch te kunnen voorspellen, is Van den Berg van mening dat meer meetpunten op zee ertoe kunnen bijdragen dat kustfronten tijdig gesignaleerd worden. Dat hoeven volgens hem geen weerschapen te zijn -waarvan er steeds minder komen- maar speciaal daartoe uitgeruste boeien die voor de gewenste gegevens zorgen. Strandgangers die van fraai septemberweer genieten en de burgerluchtvaart kunnen dan tijdig worden gewaarschuwd. Van den Berg ziet hierin een taak voor zijn bedrijf. Naast de activiteiten van het KNMI in De Bilt zal er volgens hem behoefte zijn aan gespecialiseerde weersverwachtingen, met name in de landbouw, maar ook bij de visserij en het bedrijfsleven en daar ligt voor Meteo Consult een belegde boterham.

Hans de Groot

Straling in huizen

Radioactiviteit is overal. Onvermijdelijk worden we blootgesteld aan bepaalde vormen van natuurlijke straling. De straling van radongas is één van die vormen van radioactiviteit waarmee we wel moeten leven.
Radongas is afkomstig van radium, een radioactief element dat in kleine concentraties in de bodem en dus ook in bouwmaterialen aanwezig is. Dit laatste betekent automatisch dat we ook binnenshuis niet van de natuurlijke straling gevrijwaard worden. Integendeel: de hoeveelheid van radon afkomstige straling is binnenshuis zelfs groter dan buitenshuis, omdat buiten nu eenmaal een veel grotere verdunning kan plaatsvinden van het vrijkomende radon dan binnen.

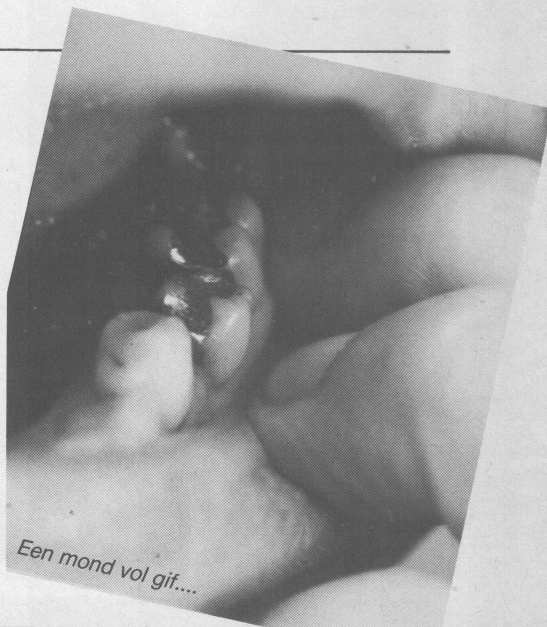
Normen

Het is natuurlijk zaak die stralingsbelasting in woonhuizen en andere gebouwen niet groter te doen zijn dan nodig is. Het is derhalve noodzakelijk de toegestane hoeveelheid vrijkomende straling uit bouwmaterialen aan normen te binden.
In februari 1985 heeft een commissie van de Gezondheidsraad in een interimadvies aan de regering aanbevelingen gedaan met betrekking tot deze normen. Het ging daarbij om straling vrijkomend uit materialen waarin industriële reststoffen met een verhoogd gehalte aan radium zijn verwerkt (bijvoorbeeld afvalgips en vliegas). De normen die door de Gezondheidsraad in haar interimadvies worden aanbevolen houden in dat een bouwmateriaal vrij mag worden verhandeld wanneer bij toepassing ervan de stralingsbelasting voor mensen met niet meer dan 0,1 millisievert (= een honderdste Rem) per jaar toeneemt. Zou de toegenomen stralingsbelasting meer dan 0,1 millisievert per jaar bedragen, dan moet volgens de Raad eerst nader onderzoek naar de voor- en nadelen van toepassing van het betreffende materiaal worden uitgevoerd. Een verhoging van de stralingsbelasting met meer dan 0,5 millisievert per jaar mag volgens de Raad in haar interimadvies zondermeer niet worden toegestaan.

In de loop van dit jaar hoopt de Gezondheidsraad de advisering over het gebruik van industriële reststoffen als bouwmateriaal af te ronden. Wanneer daaraan maatschappelijk behoefte bestaat zou de Raad vervolgens eventueel kunnen overgaan tot het uitbrengen van een advies met betrekking tot de normen die kunnen worden gehanteerd voor wat betreft de toegestane concentratie van radon in huizen in Nederland.
In Engeland is men in dit opzicht inmiddels een stapje verder dan bij ons. Daar zijn namelijk begin dit jaar normen voor de toegestane hoeveelheid radongas in woningen afgekondigd. Voor bestaande woningen geldt daarbij dat, wanneer het radon een stralingsbelasting veroorzaakt van meer dan 20 millisievert per jaar, de eigenaar van het huis maatregelen moet nemen om de radonconcentratie in de woning te verminderen. Voor nieuwe woningen is die grenswaarde 5 millisievert.
Deze waarden zijn niet zomaar hanteerbaar in de Nederlandse situatie. In ons land namelijk wordt slechts iets meer dan de helft van de stralingsbelasting in woningen veroorzaakt door radon. De rest moet op het conto worden geschreven van gammastraling vanuit het bouwmateriaal. In Engeland daarentegen is het aandeel van het radon in de totale stralingsbelasting veel groter. Daar wordt vermoedelijk een hoge radonstralingsbelasting veroorzaakt door infiltratie van radongas vanuit de bodem. In bepaalde streken in Groot-Brittannië (vooral in Cornwall en Devonshire) komen namelijk nogal hoge concentraties radium in de bodem voor en komt dus relatief veel radongas uit de bodem vrij.
Als in Nederland ooit normen gesteld worden aan de toelaatbare concentratie radongas in huizen, dan zullen deze (in verband met het ontbreken van een van betekenis zijnde directe radonuitstoot door de bodem) derhalve lager moeten uitvallen dan de bovenvermelde Engelse grenswaarden! ■

Een mond vol gif

In A&K/DJO no. 6 1986 heb ik uitgebreid aandacht besteed aan de mogelijke nadelige effecten op de gezondheid van amalgaanvullingen in onze tanden en kiezen. Amalgaan bevat namelijk kwik en dat is een uiterst giftig zwaar metaal. Het blijkt dat voortdurend wat kwik uit het amalgaan vrijkomt, ten gevolge van elektrochemische processen aan het oppervlak van de vullingen (accu-effect) maar ook door mechanische factoren (bij kauwen en tandenpoetsen bijvoorbeeld). Het vrijkomende kwik wordt ingeslikt en ingeademd en er zijn diverse aanwijzingen dat dit op den duur kan leiden tot een chronische kwikvergiftiging met alle mogelijke lichamelijke en geestelijke klachten die daar het gevolg van (kunnen) zijn.


Een mond vol gif....

Geen sterke argumenten

De meningen hieromtrent zijn echter nog zeer verdeeld en tegenover diegenen die er van overtuigd zijn dat amalgaangebruik de gezondheid bedreigt staan evenzovelen (onder andere de officiële 'tandenpeuters'organisatie) die zeggen dat dit onzin is. Het door de laatsten daarbij voornamelijk gebezigde argument luidt: 'we gebruiken het al honderd jaar en als het echt zo schadelijk zou zijn, hadden we dat allang gemerkt'. (Geen echt sterk argument trouwens).

Hoe serieus het amalgaan/kwik probleem moet worden genomen moge blijken uit het feit dat het Ministerie van Volksgezondheid in Zweden inmiddels heeft besloten het gebruik van amalgaan als vulmateriaal voor tanden en kiezen te gaan verbieden! Dit op grond van verschillende onderzoeksresultaten waaruit onomstotelijk naar voren komt dat amalgaanvullingen een chronische kwikbelasting voor de drager van de vullingen (kunnen) betekenen.

De gevaren van kwik

Onlangs verscheen in het blad Arbeidsomstandigheden 63 (1987) no. 6 een artikel van de milieudeskundige Dr. J.W. Copius Peereboom dat is gewijd aan de problemen cq gevaren die kwik oplevert voor milieu en gezondheid.

Copius Peereboom beschrijft in zijn artikel nog eens de gevolgen van acute en chronische vergiftiging met kwik voor de gezondheid.

Hij geeft daarbij wel aan dat de verontrusting over de gevolgen van kwikvervuiling voor milieu en gezondheid in Nederland er toe heeft geleid dat deze vorm van milieuvervuiling in Nederland in de jaren zeventig aanmerkelijk is teruggedrongen, voornamelijk door maatregelen in de chloor-, alkali-(AKZO!) en verfindustrie. Ook is de invoer van kwik via de Rijn gelukkig sterk verminderd. Daar staat helaas tegenover dat het gebruik van alkaline kwikbatterijen is gestegen: van 20 mln stuks (8 ton kwik) in 1980 tot 32 mln stuks (12 - 18 ton kwik) in 1984.

Copius stelt dat er momenteel geen sprake is van een algemeen kwikprobleem: de dagelijkse inname via lucht en water is gering en blijft ver beneden de maximaal aanvaardbare waarde zoals die is vastgesteld door de WHO (World Health Organisation). Deze waarde (de ADI = Aanvaarde Dagelijkse Inname) is 30 fg per dag (1 fg is 1 microgram oftewel een miljoenste gram).

De consumptie van veel zoetwatervis kan nog wel problemen opleveren: zo wordt de ADI al bereikt bij het nuttigen van een pond snoekbaars per week. Bij zwangere vrouwen (die gevoeliger zijn voor kwikvergiftiging) gebeurt dat zelfs al bij het eten van 200 - 500 gram aal of 100 - 250 gram snoekbaars per week.

Wanneer men teveel kwik binnenkrijgt zijn er gelukkig wel manieren om die overmaat weer kwijt te raken. Dit kan door het innemen van medicijnen als EDTA en penicillamine maar ook met behulp van natuurlijke middelen die de sporenelementen selenium en zink, het vitamine E of het aminozuur (eiwitbouwsteen) cysteïne bevatten.

Dringend onderzoek gewenst

Copius Peereboom onderschrijft in zijn artikel nog eens dat tandartsen, tandartsassistentes en patiënten met (veel) amalgaanvullingen aan een groter dan normale kwikbelasting worden blootgesteld en daar mogelijk klachten van kunnen krijgen. Hoe groot nu echter precies het belang daarvan voor de volksgezondheid in het algemeen en voor de gezondheid van de individuele mens in het bijzonder is blijft voorlopig onduidelijk. Meer onderzoek naar de mogelijke schadelijke gevolgen van amalgaangebruik in de tandartspraktijk is naar mijn mening echter dringend geboden! ■

Nuttige brochure ter bevordering van borstvoeding



Moedermelk is van alle vormen van babyvoeding veruit de beste. Zelfs de meest uitgekiende kunstmatige voedingen halen het niet bij dit ideale brouwsel van Moeder Natuur. Met name in de jaren zeventig is helaas een ontwikkeling op gang gekomen die zich kenmerkte door een gestaag afnemen van het aantal jonge moeders dat borstvoeding gaf. Het dieptepunt in dit opzicht werd in ons land bereikt in 1977 toen nog maar ruim tien procent van de drie maanden oude in Nederland geboren baby's borstvoeding kreeg. Kunstvoeding heette modern en bovenal emancipatoir te zijn en voor die twee toverwoorden moest in die tijd nu eenmaal veel wijken.

Inmiddels zijn we erachter gekomen dat we ons wat de voeding van babies betreft, beter bij het oorspronkelijke kunnen houden. Dat heeft ertoe geleid dat in Nederland tegenwoordig weer twee van de drie babies borstvoeding krijgen. De problemen hebben zich echter verplaatst naar de derde wereld. Mede door reclamecampagnes van westerse babyvoedingindustrieën zijn in de arme landen met hun ondervoeding, slechte hygiëne (enzovoort) heel veel jonge moeders onnodig van borstvoeding overgestapt op flesvoeding. (Het idee dat wat uit het moderne Westen komt wel goed zal zijn vormt het vertrouwen waarmee ontwikkelingslanden onze produkten gebruiken).

De gevolgen zijn rampzalig: vele fleskinderen krijgen infecties en diarrhee en gaan daaraan dood. Zo wees onderzoek uit dat in steden op de Filippijnen en in Guatamala de sterfte onder fleskinderen drie maal zo hoog is als onder kinderen die borstvoeding krijgen.

In Nederland bestaat het Landelijk Overleg Babyvoeding. Dit Overleg houdt zich bezig met de problemen rond de babyvoeding, zowel in eigen land als in de Derde Wereld. Het LOB streeft er naar het onnodig gebruik van flesvoeding terug te dringen en het geven van borstvoeding te bevorderen.

Een lofwaardig streven!

In mei 1987 is door het LOB een brochure uitgebracht waarin bovengenoemde problematiek in kaart wordt gebracht. De tekst van de brochure is vrijwel geheel geschreven door Ineke van Kasteren, een journaliste die zich, in het kader van haar afstuderen aan de Academie voor Journalistiek in Tilburg, speciaal in de babyvoedingproblematiek in de Derde Wereld heeft verdiept.

De titel van de brochure luidt: 'Het probleem van de kunstmatige voeding is de (Derde) Wereld nog niet uit'. Het is een duidelijk geschreven boekje, dat ik een ieder ter lezing kan aanbevelen. Het lijkt me heel geschikt als lesmateriaal op scholen, waar het prima kan dienen als onderwerp van klassediscussies. Ook voor medewerkers in de Gezondheidszorg (kruisverenigingen, consultatiebureau's kinderziekenhuizen enzovoort), lijkt het me een aardig boekje om te lezen.

De brochure is te bestellen door f4,50 over te maken op postgironummer 4054100 t.n.v. Vereniging Borstvoeding Natuurlijk afd. Soest; Gemshoorn, 11 Soest. (H. de Groot).

Longen niet alleen voor de 'lucht'

Als ik zeg: long, dan zegt u waarschijnlijk meteen: lucht of zuurstof of althans iets in die geest. En dan hebt u natuurlijk groot gelijk: longen, lucht en zuurstof zijn per slot van rekening onverbrekelijk met elkaar verbonden. Iedereen kent ongetwijfeld de gevleugelde uitdrukking: 'zonder lucht kan je niet leven' en dat is precies zoals het is!

Om die zuurstof daadwerkelijk binnen te kunnen krijgen hebben we de beschikking over twee heel speciale organen, te weten onze longen. Die longen zijn in principe opgebouwd uit een paar honderd miljoen basiseenheden, de longblaasjes, die tesamen een oppervlak beslaan van pakweg tweehonderd vierkante meter. In de uiterst dunne wand van die longblaasjes bevinden zich talloze haarvaten, de uiteindelijke fijnste vertakkingen van de longslagader. Genoemde bouw heeft tot prettig (en bedoeld?) gevolg dat de twintig procent zuurstof bevattende buitenlucht en het zuurstofarme longslagaderbloed in de long over een oppervlak van 200 m^2 uiterst dicht bij elkaar kunnen komen (zonder elkaar overigens echt te raken). Hierdoor kan zuurstof uit de buitenlucht gemakkelijk naar het bloed diffunderen, terwijl het bloed (nóg gemakkelijker trouwens) koolzuurgas aan de buitenlucht kan afstaan. De door zenuwcentra in onder andere de hersenstam geregelde ademhalingsfunctie garandeert daarbij een niet aflatende ventilatie van de longblaasjes. Hierdoor is voortdurende uitwisseling van zuurstof en koolzuurgas tussen bloed en buitenlucht gewaarborgd. Het zal u verbazen, maar op deze uiterst vitale functie van onze longen wil ik nu eens niét ingaan. Ik wil in dit artikeltje aandacht besteden aan iets dat u waarschijnlijk niet weet, namelijk aan het feit dat onze longen, naast het mogelijk maken van de uitwisseling van zuurstof en koolzuurgas, nog een groot aantal andere belangrijke functies vervullen. Het onderzoek naar deze minder bekende functies van de long en eventuele toepassingen van kennis hieromtrent staat overigens nog in de kinderschoenen.

Strategische ligging van de long

Al het bloed dat in ons lichaam bij de verbranding in de cellen (deels) van zuurstof is ontdaan stroomt via de Bovenste - en Onderste Holle Ader naar de rechter boezem van het hart. Vandaar gaat het naar de rechter kamer die het in de longslagader pompt. De longslagader splitst zich in een tweetal takken, naar iedere long één. Deze kleinere longslagaders splitsen zich vervolgens, keurig volgens het vertakkingspatroon van de luchtpijp (de bronchiaalboom), op in steeds kleinere slagaders. Uiteindelijk monden de allerkleinste takjes van de longslagader uit in een netwerk van haarvaten dat zich bevindt in de wanden van de longblaasjes. Op dit niveau vindt, zoals reeds werd opgemerkt, de gaswisseling plaats. De totale lengte van de in de wand van de longblaasjes gelegen haarvaten is 2500 tot 3000 kilometer! De wand van de haarvaten is slechts één cellaag dik. De cellen in die wand zijn van een heel speciaal soort: het zijn endotheelcellen. Endotheel vormt overal in het lichaam de binnenbekleding van bloedhoudende ruimtes (aders, slagaders, hart). In de haarvaten vormen de endotheelcellen een uiterst dun wandje, waardoorheen soepel en selectief transport van stoffen, van bloed naar weefselcellen en in omgekeerde richting, mogelijk is. De laatste jaren is duidelijk geworden dat endotheelcellen een zeer groot aantal belangrijke functies vervullen in onze stofwisseling en in onze hormoonhuishouding (zie kader). Deze functies zijn gebonden aan de endotheelcellen zelf, ongeacht de plaats in het lichaam waar ze zich bevinden: in de long of elders. Wat de longen in dit verband de mogelijkheid verschaft een unieke rol te spelen is het feit dat zij zich op een zo strategische plaats in het lichaam bevinden. Al ons bloed passeert namelijk één of enkele malen per minuut deze organen, alvorens door de linker hartkamer in de grote lichaamsslagader (aorta) te worden gepompt, waarna het over de verschillende weefsels wordt gedistribueerd. De long is daarmee het laatste en dus beslissende orgaan dat wijzigingen kan aanbrengen in de samenstelling van het bloed dat door het hart via de slagaders naar alle weefsels wordt gepompt. Het lijkt inmiddels wel ze-

Boslucht is "zware" lucht waaraan een bewoner van de "lage landen" en kuststreken wel even moet wennen. Gezond schijnt het wel te zijn.

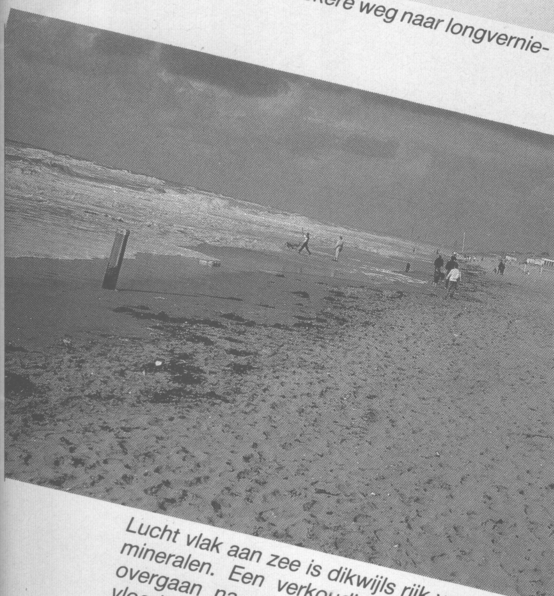


ker dat de long van deze mogelijkheid intensief gebruik maakt, voornamelijk 'door exploitatie' van de unieke functies van het endotheel dat in de long over zo'n groot traject een intensief contact heeft met de volledige hoeveelheid bloedvloeistof die voortdurend door ons lichaam stroomt.


Roken, een vrijwel zekere weg naar longvernietiging.

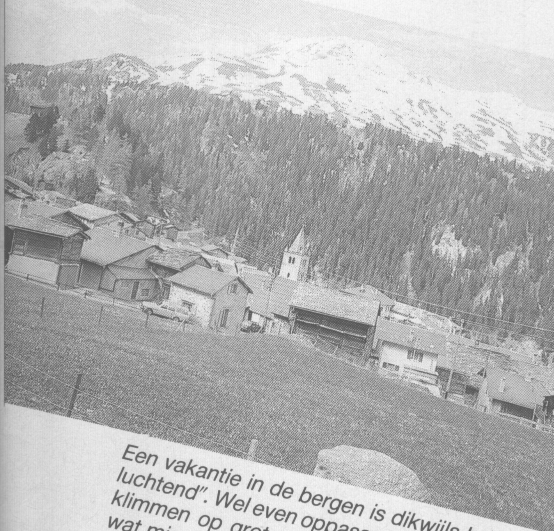
Enkele stofwisselingsfuncties

In de eerste plaats vindt in de long activering plaats van belangrijke bestanddelen van het bloed. Met activering wordt bedoeld dat de biologische activiteit van de betreffende stof na passage door de long groter is dan daarvoor. In de tweede plaats vindt inactivering plaats van andere bloedbestanddelen: de biologische activiteit van deze stoffen is na longpassage verminderd. Geactiveerd wordt onder andere een aantal stoffen dat een rol speelt bij het regelen van de bloeddruk en de water- en zouthuishouding in ons lichaam. Geïnactiveerd wordt onder andere een zeer belangrijk enzym dat eveneens betrokken is bij de bloeddrukregeling. Hetzelfde geschiedt met een aantal andere stoffen, bijvoorbeeld sommige neurotransmitters (dat zijn stoffen die een rol spelen bij prikkeloverdracht in het zenuwstelsel) en stoffen die een rol spelen bij ontstekingsprocessen. Het zou te ver voeren om diep op deze materie in te gaan. Daarom bespaar ik u ook alle namen en functies van de betreffende stoffen. Samengevat komt het er echter op neer dat de long met dit systeem van activering en inactivering van bloedbestanddelen over belangrijke mogelijkheden beschikt om direct invloed uit te oefenen op de bloeddruk en indirect ook op de regeling van de water - en zouthuishouding door de nieren. Het is dus niet uitgesloten dat de long ook van invloed is op het ontstaan en instandhouden van hypertensie (hoge bloeddruk). Tevens heeft de long een inactiverende invloed op agressieve stoffen (zoals bijvoorbeeld waterstofperoxyde) die in het kader van ontstekingsreacties vrijkomen uit witte bloedcellen (leucocyten) in geïnfecteerde longen. Hiermee beschermt de long zichzelf tegen de afbrekende werking van deze stoffen.


Lucht vlak aan zee is dikwijls rijk voorzien van mineralen. Een verkoudheid kan soms snel overgaan na een fikse wandeling langs de vloedlijn.

De long helpt lever een handje!

Levercellen bezitten een aantal enzymsystemen die van belang zijn voor de afbraak van diverse stoffen (voor een verklaring van het begrip enzym: zie het kader). Hierbij gaat het zowel om stoffen die in het lichaam zelf worden gevormd als om stoffen die van buitenaf komen. Een voorbeeld van de eerste categorie zijn de zogenoemde steroïdhormonen waartoe onder andere de (mannelijke èn vrouwelijke) geslachtshormonen behoren. De lever zorgt er grofweg gezegd ondermeer voor dat het evenwicht tussen 'steroïden met mannelijke werking' en 'steroïden met vrouwelijke werking' gehandhaafd blijft. Uiteraard ligt dit evenwicht bij man en vrouw verschillend. Bij vergevorderde leverziekte zie je soms dat de lever niet meer in staat is dit subtiele evenwicht te handhaven, met alle gevolgen van dien. Zo kan het gebeuren dat een mannelijke alcoholist uiteindelijk 'borstjes' krijgt en impotent wordt. Een voorbeeld van de tweede categorie (stoffen van buitenaf) is drugs. De lever is (tot op zekere hoogte althans) in staat deze af te breken. Ook in de long zijn dit soort enzymsystemen actief. Daarmee is ook de long in staat invloed uit te oefenen op bijvoorbeeld de stofwisseling van steroïdhormonen en de afbraak van drugs. Die mogelijkheden tot beïnvloeding moeten, gezien de strategische ligging van de long, zelfs erg groot zijn. In hoeverre de long deze mogelijkheden ook benut is nog niet duidelijk.


Een vakantie in de bergen is dikwijls heel "opluchtend". Wel even oppassen met al te haastig klimmen op grotere hoogten. Daar is immers wat minder zuurstof dan men gewend is.

Synthese van stoffen in de long

Endotheelcellen bezitten ook het vermogen diverse stoffen te produceren (synthese). Zo synthetiseren zij (en heel in het bijzonder geldt dit voor de endotheelcellen in de longhaarvaten) stoffen die de activiteit bevorderen van het systeem in ons lichaam dat het stollen van het bloed in onze vaten (thrombose) tegengaat. Daarnaast produceert de long het zogenaamde prostacycline, de stof met de sterkst bekende remmende invloed op het aan elkaar klonteren van bloedplaatjes. Prostacycline is één der zogenoemde prostaglandines, dat zijn uiterst belangrijke enzymachtige cq hormoonachtige stoffen in ons lichaam die door het lichaam zelf uit vetzuren worden aangemaakt en die een zeer groot aantal functies vervullen. Door de productie van dit soort stoffen draagt de gezonde long er toe bij dat de stolbaarheid van het bloed in onze vaten niet te groot wordt, waarmee thrombose en embolie (en daarmee hart - en vaatziekten, herseninfarcten, etcetera) worden tegengegaan. Overigens heeft de long door synthese en afbraak van de verschillende soorten prostaglandines die we kennen ook invloed op de diverse functies van dit enzymsysteem. Wat de consequenties hiervan (kunnen) zijn is nog onbegrepen. In ieder geval is de long in staat te regelen hoeveel van de verschillende soorten prostaglandines uiteindelijk in het bloed terechtkomen dat via de grote slagaders naar de diverse weefsels en organen wordt gevoerd.

Kortom

Kortom, de long doet nog heel wat meer dan er 'alleen maar' voor zorgen dat we voldoende zuurstof binnenkrijgen. Het zou aardig zijn als u daar eens aan denkt als u weer een sigaret aansteekt!! ■

P. Hendriksma

Watervervuiling: Het gaat nòg goed op zee

De kwaliteit van het zoete water is in Europa de laatste dertig jaar sterk achteruitgegaan. Alle vuile water van het vasteland komt uiteindelijk in zee terecht. Hoe staat het met de toestand van de zee?

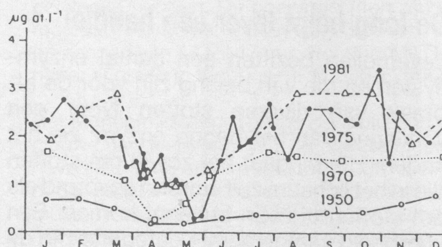


In het late voorjaar of het begin van de zomer kan het strand opeens bedekt blijken met een dikke schuimlaag. Dit schuim is afkomstig van de Noordzee-alg Phaeocystis. Die alg kan in het voorjaar tot massale ontwikkeling komen en produceert dan een slijmkapsel. Dat slijm wordt na het plotselinge afsterven van de algen op het strand gespoeld. De laatste jaren komt dit verschijnsel steeds vaker voor op de kusten van alle landen aan de Noordzee, een teken dat de zee sterk aan het vervuilen is. Foto F. Colijn, Vakgroep Marine Botanie, Rijksuniversiteit Groningen.

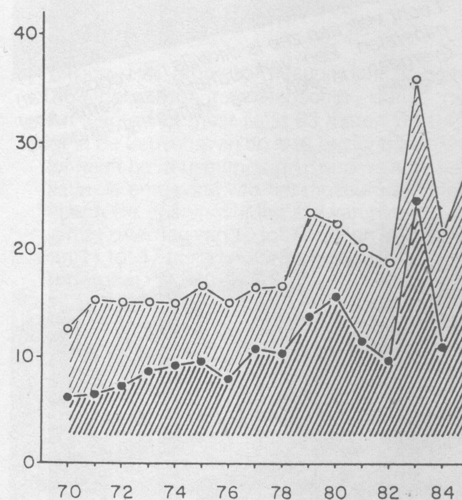
In zee zijn de nitraat- en fosfaatconcentraties de laatste dertig jaar ook sterk verhoogd, vooral door de invloed van de rivieren. De handelswaarde van de stikstof-fosfor-kali-kunstmest, die uit alle lozingen bij elkaar gewonnen zou kunnen worden, bedraagt ruim een kwart miljard gulden per jaar. Het effect van deze voortdurende stroom voedingsstoffen langs onze kust en in de Waddenzee is duidelijk meetbaar. De fosfaatgehalten in het Marsdiep bij Den Helder namen tussen 1950 en 1970 met 130% toe, terwijl tussen 1970 en 1980 nogmaals meer dan een verdubbeling werd geconstateerd.
Het is interessant de vraag te stellen wat de belangrijkste voorwaarden zijn voor de groei van algen. Naast de watertemperatuur zijn de aanwezigheid van de stoffen fosfor, stikstof en silicium, die in het algenlichaam ingebouwd worden, van belang. Omdat algen organismen zijn die via fotosynthese aan hun voedingstoffen komen, is ook de aanwezigheid van voldoende licht van belang. In de praktijk blijkt dat meestal fosfor de factor is die de grenzen aan de algengroei stelt. Biologen noemen dit de groeibeperkende factor. Als dat zo is zal in het voorjaar, op het moment dat de temperatuur algengroei mogelijk maakt, het fosfaatgehalte in het water tot een zeer laag niveau afnemen. Het zit op dat moment allemaal ingebouwd in levende algen. In grafiek 1 zien we dat dit inderdaad het geval is voor de maanden april 1950 en 1970 en voor mei 1975. Echter, in 1981 heeft deze daling zich niet voorgedaan. Het lijkt erop dat bij dergelijke hoge fosfaatconcentraties één andere factor voor de algen groeibeperkend wordt. Stikstof kan het niet zijn, want de verhouding tussen het aantal stifstof- en fosforionen in het Marsdiep was in 1982 25, terwijl 16 het verhoudingsgetal is waarin deze ionen in de algen voorkomen. Het ziet er naar uit dat, vanuit algenoogpunt bezien, het zeewater verzadigd is geraakt met fosfor.
Dit alles leidde ertoe dat de algenconcentraties in het Noordzeewater sinds 1952 meer dan verdriedubbeld zijn. Niet de maximale algenconcentraties zijn nu veel hoger geworden, maar het groeiseizoen van de algen is verlengd en over veel grotere oppervlakten komen hoge algenconcentraties voor. Al deze voedingsstoffen en algen worden vanaf het Marsdiep verder meegenomen door de stroom en komen via de geulen tussen de eilanden in de Waddenzee terecht. Wat gebeurt er daarmee?

Waddieren

Met de toegenomen hoeveelheid opgeloste stoffen wordt in de Waddenzee niet zoveel extra's gedaan. Een groot deel van het turbulente water is door zand en slib erg troebel, waardoor licht de beperkende factor wordt voor algengroei. Extra voedingsstoffen in het water blijven dus ongebruikt. Alleen op de hoger gelegen zand-

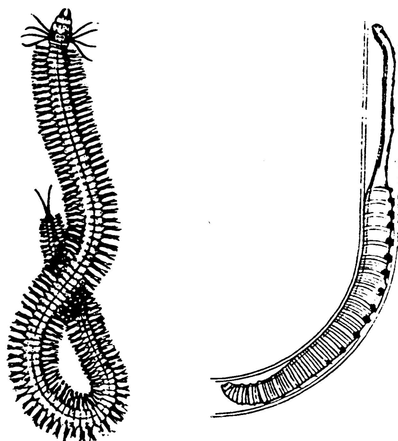


Grafiek 1. De ontwikkeling van het fosfaatgehalte in het Marsdiep vanaf 1970. Het gehalte is aangegeven in miljoensten gramatoom per liter. Door de waarden met 95 te vermenigvuldigen krijgen we milligrammen per liter. Bron: Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee en Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater.

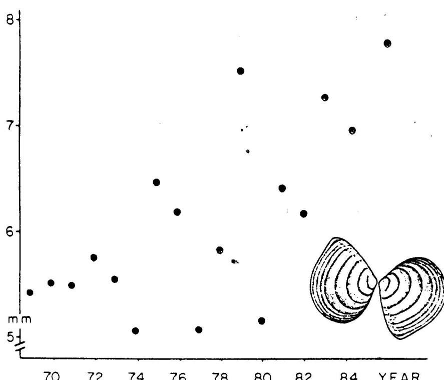


Grafiek 2. De veranderingen in biomassa van bodemdieren groter dan één millimeter in het westen van de Waddenzee, van 1970 tot 1985. De biomassa is uitgedrukt in gram drooggewicht per vierkante meter. Licht gearceerd is de biomassa van drie langlevende soorten (de schelpdieren nonnetje en slijkgaper en de zeepier); zwaar gearceerd is de biomassa van korter levende sorten (de schelpdieren mossel en kokkel, de zeeduizendpoot en enkele andere wormensoorten). Vooral de gemiddelde biomassa van de kortlevende soorten neemt sterk toe. Bron: J.J. Beukema en G.C. Cadée, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee.

platen, die langere tijd droogvallen, is wel produktieverhoging van algen gemeten. Zullen de algenetende dieren, zoals de mossel, van het verhoogde algenaanbod in het toegevoerde Noordzeewater profiteren? Of treden dezelfde effecten op als in het zoete water: algenflab, zuurstofloosheid en vermindering van soortenaantal? Gelukkig is dit niet zo. Van de 45 onderzochte soorten bodemdieren op het wad zijn er in de periode 1970-1984 27 duidelijk in aantal toegenomen. Geen enkele soort vertoonde een wezenlijke achteruitgang. Hierbij moeten we ook niet vergeten dat de gehalten van enkele zeer giftige stoffen als kwik, cadmium en PCB's in de beschouwde periode duidelijk zijn teruggedrongen. Vooral kortlevende dieren plukken hier letterlijk de vruchten van: meer nakomelingen. Voor dieren bovenaan in de voedselketen, zoals de zeehond, is het helaas zo ver (nog?) niet. In de praktijk blijkt dat de groei van veel organismen die in de bodem van de Waddenzee leven, zoals zeepieren en schelpdieren, wel degelijk sterk gestimuleerd wordt door het aantal aanwezige algen. Onderzoekers van het Nederlands Instituut voor het Onderzoek der Zee (NIOZ) kwamen tot de conclusie dat zeepieren, gekweekt met een overmaat aan algenvoedsel wel vijf tot tien keer zo snel kunnen groeien als op de vruchtbaarste plekken op het wad. Eutrofiëring van zeewater door de mens betekent dus bijvoedering van wadorganismen. Een vergelijking tussen de perioden 1970-1974 en 1980-1984 laat zien dat het gewicht van de aanwezige wormen en schelpdieren bijna verdubbeld is. Dit kwam vooral door de groei van de aantallen. Een voorbeeld hiervan is het nonnetje, een schelpdier, waarvan de omhulsels bij miljoenen op elk strand liggen. Deze schelpen vertonen, net als bomen, jaarringen. De afstand tussen de jaarringen is een maat voor de groeisnelheid perjaar. Uit grafiek 3 blijkt dat de jaarlijkse groei in 1970 vijf en een halve millimeter was, in 1985 zeven en een halve millimeter. Twee millimeter lijkt een klein verschil, maar het betekent dat de gewichtstoename van een nonnetje in 1985 dubbel zoveel is als in 1970. Heeft vis van deze zwaardere prooidieren geprofiteerd?
Het is een feit dat de vangsten van schol, paling en garnaal op het wad over die periode duidelijk zijn toegenomen. Of er in totaal echt meer vis zwemt is evenwel niet zeker, omdat door veranderde vangsttechnieken en quotering een eerlijke vergelijking niet mogelijk is. Alleen experimenteel onderzoek onder beheersbare omstandigheden in kweekbakken en langjarig onderzoek naar de stand van commercieel niet interessante vissen, zoals zeedonderpadden en harnasmannetjes, kan een exact antwoord op deze vragen geven. Bij het NIOZ is dit onderzoek nu opgestart.



Diersoorten als de zeeduizendpoot (links) en de zeepier (rechts) blijken in het vervuilde water van de Waddenzee sneller te groeien dan vroeger. Dat zou voor vissen extra voedsel kunnen betekenen en dus voor een grotere visstand kunnen zorgen. Of dat ook echt gebeurd, is niet bekend. Illustratie P. Hendriksma.



Grafiek 3. De jaarlijkse groei van de schelpdiersoort het nonnetje in millimeters over de periode 1970-1985. Bron: Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee.

Schadelijke effecten

Hoe is het mogelijk dat eutrofiëring allerlei problemen oplevert in het zoete water, terwijl op het wad de algen keurig omgezet worden in mossel- en zeepiervlees? Onder normale omstandigheden zorgen eb- en vloedstroom en wind ervoor, dat het water van de Waddenzee eens per twee tot drie maanden volledig ververst wordt. Door deze verversing en de voortdurende toevoer van zuurstof door de golfwerking is het gebied in staat de kunstmatige hoeveelheid extra voedingsstoffen goed te verwerken.
Ook maken deze mechanische processen het op grote schaal ontstaan van algenflab moeilijk: de golven voorkomen samenklontering. Daarbij komt dat het leefmilieu van de zee nauwelijks veranderd is door de eutrofiëring: algen waren en blijven de dominante planten in het zeewater. Hoeven we ons dan geen zorgen meer te maken en kunnen we de onlangs gelanceerde suggestie om onze mestoverschotten in het midden van de Noordzee te dumpen zo overnemen? Nee, want ook de eutrofiëring van de zee is niet probleemloos. Algenflab en zuurstofloze toestanden komen de laatste jaren steeds vaker voor aan de Deense westkust en in de Duitse Bocht. Vooral bij warm en windstil weer treedt het op. De zuurstoftoevoer en menging van het water is dan toch te gering. Dit heeft de Deense regering zelfs doen besluiten een beperking te stellen aan het gebruik van kunstmest. Ook ongewenste algensoorten kunnen hun kop opsteken. Een afscheidingsprodukt van een bepaalde algensoort maakte in de zomer van 1986 mosselen uit de Waddenzee oneetbaar. Een andere algensoort met de wetenschappelijke naam Phaeocystis is de laatste tien jaar sterk toegenomen. Deze kolonievormende alg produceert een slijmkapsel. De alg kan zich in enkele weken explosief uitbreiden en na het korte groeiseizoen massaal afsterven in de maand juni. De slijmerige schijnmassa kan dan wel tot een halve meter hoogte de stranden van Frankrijk tot Denemarken bedekken. Deze verschijnselen zijn niet helemaal nieuw. In de jaren dertig zijn ze al beschreven, maar het is wel duidelijk dat ze steeds vaker voorkomen. Vooral de Phaeocystis is een lastig "onkruid", want behalve de strandontsierende eigenschap heeft deze alg ook de gewoonte veel zwavelionen in de cel op te nemen. Deze ionen, oorspronkelijk afkomstig van sulfaten die in de zee in overmaat aanwezig zijn, komen bij afsterven van de alg vrij in de vorm van gasvormig dimethylsulfide, dat in de lucht oxideert tot zwaveldioxide. Deze stof kent iedereen; het is de medeveroorzaker van zure regen. Er zijn biologen die beweren dat deze alg een behoorlijk deel van de "zuurheid" van de Hollandse regen in de zomer (het afsterfseizoen van Phaeocystis) veroorzaakt. In Engeland is onderzoek op dit gebied gaande en in Nederland wordt het binnenkort gestart. Als deze hypothese waar blijkt, is internationale samenwerking om de eutrofiëring van de kustwateren terug te dringen meer dan ooit nodig.



Het fosfaatgehalte van de Noordzee en de Waddenzee in de winter. De waarden zijn in milligram per liter. Duidelijk is de invloed van rivieren te zien, die vervuild water aanvoeren. Naar: De Waddenzee, uitgaven van de Vereniging tot behoud van de Waddenzee.

■

Pieto van Buysen
siso code 659

Dornier Seastar doet oude glorie herleven

Vóór en kort na de tweede wereldoorlog vormde het amfibievliegtuig een regelmatige verschijning in het luchtruim. Daarna volgde een periode van tamelijke stilte rond dit type. Pas tegen het einde van de jaren zestig verschenen hier en daar weer nieuwe ontwerpen, waarvan enkele het tot serieproduktie brachten. Het meest recente voorbeeld hiervan vormt de Seastar CD2 van Dornier uit de Bondsrepubliek, waarvan de eerste voorserie-machine op de Parijse luchtvaartshow haar debuut maakte.

De Seastar is ontworpen voor het halen van pittige prestaties. Zij kan 12 passagiers of 1450 kg vracht vervoeren over een afstand van ruim 900 km. De geheel uit kunststof vervaardigde vliegboot is voor een legio taken in te zetten. De ontwerpers denken o.a. aan opsporings- en reddingsacties op zee, het tegengaan van illegale activiteiten, het in de gaten houden van het scheepvaartverkeer in territoriale wateren, het bewaken van het milieu met onder meer controle op olielozingen en ziekenvervoer. In dit laatste geval is er plaats voor zes brancards met twee verpleegkundigen.
In 1982 werd met het ontwerp van de Seastar gestart. Twee jaar later vond de eerste vlucht plaats. Doch halverwege het vliegproeven-programma ging het toestel tijdens een landing op het water verloren. Een nieuw type onderging op 24 april j.l. haar luchtdoop.

Volgens de ontwerpers maakt de hooggeplaatste vleugel, de twee maal 500 pk centraal geplaatste motoren met duwtrekschroef combinatie en rompvinnen voor verbeterde dwarsstabiliteit op het water, gecombineerd met moderne composiet-constructies, de Seastar tot een vliegtuig met ongekende mogelijkheden. Doordat de Seastar zowel van vliegvelden als van het water kan opereren, bezit zij ongetwijfeld toepassingsmogelijkheden die voor andere moderne transportmiddelen onbereikbaar zijn. Men hoopt dan ook een stuk van de markt terug te winnen, die gedurende de laatste 30 jaar o.a. door helicopters was overgenomen.
Tijdens de luchtvaartshow deelde Conrado Dornier, de hoofdconstructeur van de Seastar, mede dat er minstens 400 exemplaren van zijn geesteskind in licentie gebouwd kunnen worden in Indonesië en China. "China liet doorschemeren minstens emplooi te hebben voor 200 stuks en Indonesië sprak zich over ongeveer een gelijk aantal uit", aldus Conrado Dornier. "Met dit soort aantallen zijn wij natuurlijk bij het aanlopen van de serieproduktie zeer gebaat. Wel houdt dit o.a. in dat er een technologie-overdracht-overeenkomst gesloten dient te worden voor het trainen van hun mensen".
Dornier merkte verder nog op dat het op grote schaal toepassen van glasdoekvezel-versterkte plastics zeer ongebruikelijk is voor zo'n vliegtuigtype. Doch het biedt ons wel de gelegenheid om in combinatie met verbeterde produktie-methodes het break-even-point (het punt van waaraf winst gemaakt wordt) al bij de 100-ste Seastar te laten uitkomen, inplaats van bij de 300-ste wanneer zij geheel van metaal zou zijn gemaakt.

Ruimteoorlog brengt wereldvrede(?)

Edgar Mitchell, ooit een Apollo-astronaut, heeft ons voorgerekend dat de eerste de beste ruimteoorlog een einde maakt aan de ruimtevaart, maar ook aan alle toekomstige ruimteoorlogen en aangezien de ruimte het enige nog "bruikbare" slagveld is voor de mens, zou dus de eerste ruimteoorlog tevens de laatste oorlog zijn.
We hebben dat vaker gehoord, althans de niet meer zo piepjonge onder ons. De Tweede Wereldoorlog was immers The War To End All Wars. Nou, da's dus niet helemaal gelukt. Sinds het eind van WO-2 hebben er gemiddeld steeds dertig oorlogen tegelijk gewoed op Aarde. En zelfs de (betrekkelijke) traditie om op Kerstavond niet op elkaar te schieten uit piëteit voor het kindje Jezus bestaat al lang niet meer. Waarom dan, heeft Ed Mitchell zijn betoog gehouden? Om te beginnen om zich te richten tegen SDI, het project voor ruimteoorlog van president Reagan. Mitchell rekent voor, dat een stukje ruimteschroot van één gram per duizend kubieke kilometer ruimte, de levensduur van een kunstmaan of ruimteschip met zeven uur bekort. Dat is natuurlijk maar een statistisch rekenspelletje, maar het krijgt onheilspellende betekenis als men daarbij rekent, dat de afgelopen 30 jaar al tienduizenden stukken en stukjes ruimteschroot werden achtergelaten buiten onze planeet en dat we er momenteel maar 4700 van in het oog houden; alleen de grootste dus. SDI zou - om het te "installeren" - zeker een gram schroot per 10.000 kubieke meter space opleveren, een belachelijk beetje, maar het betekent wel dat de levensduur van een ruimtevaartuig met twee maanden worden bekort door zo'n grammetje. Een ruimteoorlog, waarbij complete tonnengewichten aan oorlogstuig in de ruimte worden verwoest levert rond de Aarde een gordijn van ruimteschroot op. De bemande en de onbemande ruimtevaart worden voor honderden, zoniet duizenden jaren onmogelijk. Op Aarde raakt de maatschappij goeddeels verlamd. Het belangrijkste wapentuig is onbruikbaar geworden, alle elektronische communicatie, remote sensing en wat dies meer zij zullen geweldig "bedrogen" worden door de vele valse reflecties die dat schrootgordijn kan geven. Misschien rest ons dan slechts de pijl-en-boog en zo. Waarschijnlijk zouden we ons best kunnen behelpen. (GJ)

Tussen kunstmaan en vliegtuig

Lockheed heeft een model ontwikkeld voor een vliegende waarnemingspost die onbemand maandenlang aan het werk kan blijven: CO-OPS-Carbondioxyde.
Het toestelletje heeft veel weg van een RPV, een onbemand vliegtuigje, maar er zijn een paar nieuwigheden aan. De energievoorziening geschiedt via mikrogolven. Daarvoor is op Aarde een magnetron nodig van twee megaWatt. Het toestel moet 60 tot 90 dagen kunnen blijven cirkelen op een hoogte van 20 tot 25 kilometer en daar metingen doen op bijvoorbeeld milieugebied, verkeersbewaking, kustwacht en landbouw.
De vleugelwijdte van de CO-OPS wordt tussen de 30 en 50 meter; de motor, die in dit geval in de ijle lucht van de grote hoogten moet kunnen werken, is een elektromotor met een vermogen tussen 18-29 kW.
Volgens Lockheed-Georgia kost deze observatietechniek maar een fractie van de prijs van een kunstmaan en kan men er veel gedetailleerder mee kijken. Vliegtuigen kunnen niet erg lang blijven vliegen en zijn veel duurder om in bedrijf te houden. Ballonnen tenslotte, kan men niet op één plaats houden. (GJ)

Een start vanaf het water in de omgeving van Kiel. Voor 5 miljoen Duitse Mark is men eigenaar van een Seastar.

Samos, het eiland van Polykrates

Samos is een klein Grieks eiland even ten weten van Turkije. Het is het eiland van de wiskundige Pythagoras en van Polykrates, de tiran, die zijn sporen hier duidelijk heeft nagelaten. Samos bevindt zich op het kruispunt van Europa en Azië.

Het pittoresque dorpje Kokkari: een oase van rust.

Ezels worden op Samos nog veelvuldig gebruikt. ▶





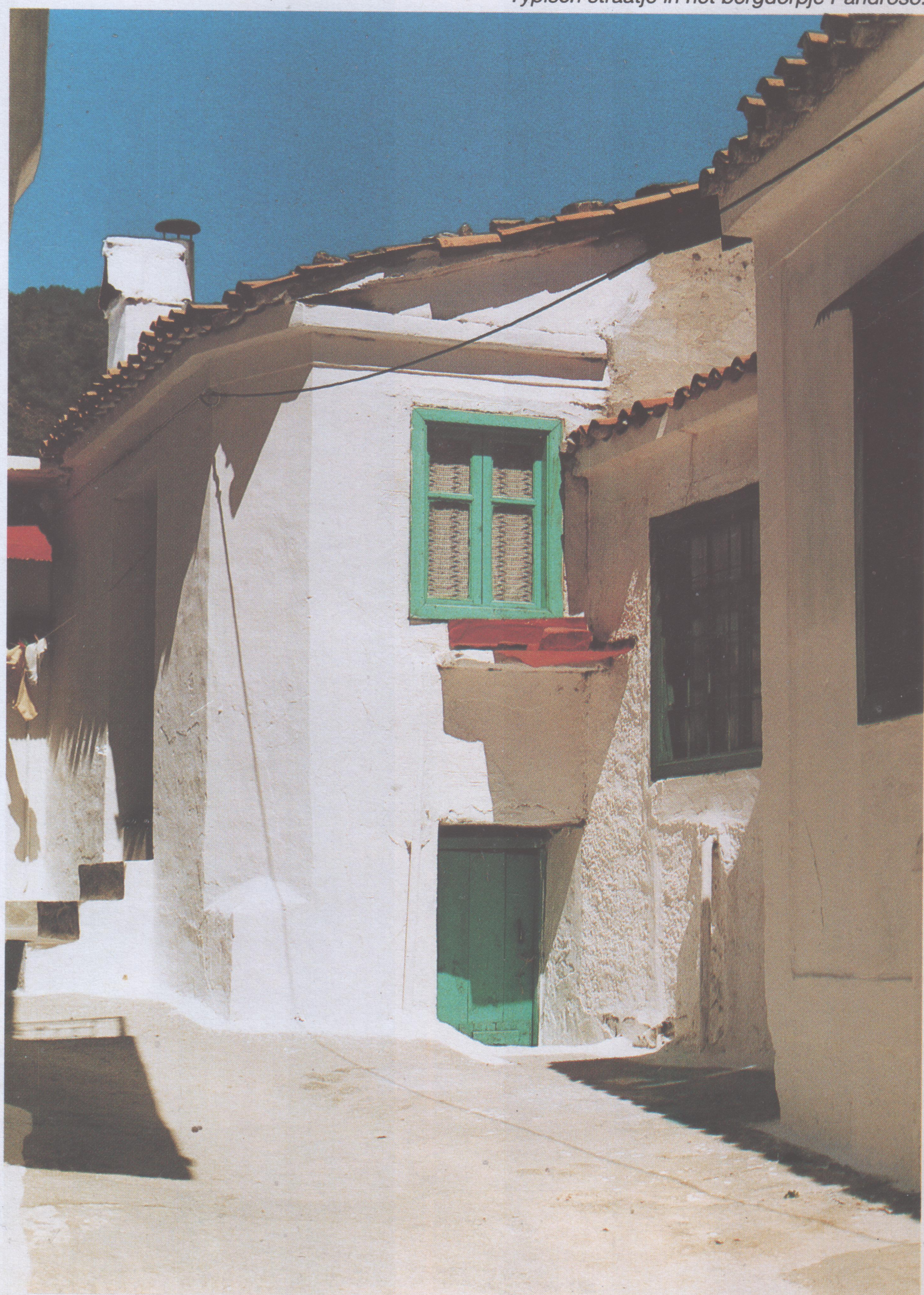


De tempel van Hera: er staat nog slechts één zuil overeind.

Het kleine Griekse eiland Samos ligt in de helder blauwe Egeïsche zee op nog geen twee kilometer afstand van Turkije. Het is bijna vijftig kilometer lang en slechts twintig kilometer breed. Talloze bergbronnen zorgen ervoor dat het eiland, dat anders heel dor en droog zou zijn vanwege de regenschaarste, omgetoverd is tot een vruchtbaar en groen geheel. De flora is er rijk. Er groeien verscheidene vruchtensoorten waaronder druiven, sinaasappels, citroenen, perziken en noten, talloze soorten bomen en heerlijk ruikende kruidenstruiken.



Typisch straatje in het bergdorpje Pandroso.



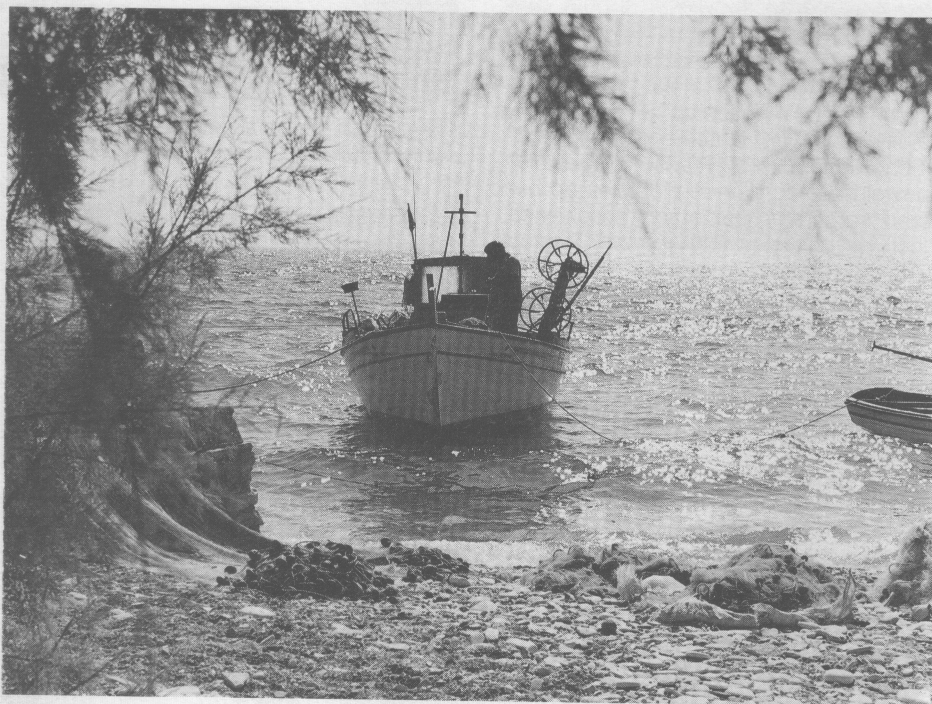


Polykrates

Tijdens een van de vele opgravingen die men op het eiland heeft gedaan, zijn resten gevonden van zo'n 3000 jaar voor Christus. Dat Samos al zo vroeg in de geschiedenis bewoond werd, is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van haar gunstige ligging tussen twee werelddelen. Hierdoor kreeg het eiland, net als bijvoorbeeld Kreta en Cyprus, een soort 'springplankfunctie' tussen Europa en Azië.
Samos heeft meerdere koningen en heersers gekend. De bekendste heerser was wel de tiran Polykrates. Ondanks verwoestingen door oorlogen en aardbevingen die in dit gebied regelmatig voorkomen, is veel van wat tijdens zijn regime is gebouwd nog geheel of gedeeltelijk in tact.
Toen Polykrates er in 600 v. Chr. de macht greep, kwam de ontwikkeling van het kleine eiland in een enorme stroomversnelling. De tiran hield kennelijk van 'extravagantie' en wilde alleen het allerbeste. Zo omringde hij zich in z'n paleis met allerlei mensen uit de bovenste lagen van de bevolking. Hij 'verzamelde' dichters, filosofen, wijsgeren en kunstenaars. Twee van de bekendste wijsgeren waren Herodotus en Pythagoras. De denkbeelden van Pythagoras kwamen niet overeen met de opvattingen van de tiran. Na enige jaren werd Pythagoras dan ook gedwongen om van het eiland te vluchten.
Onder de heerschappij van Polykrates zijn op Samos een aantal monumentale bouwwerken verwezenlijkt, waarvan de grootste en belangrijkste de tempel van Hera is. Verder zijn er de 'Heilige weg', de stadsmuren, de tunnel van Efpalino en een enorme kademuur in de haven van de toenmalige hoofdstad Pythagorion.

◄ *De ruïnes van de vesting bij het plaatsje Pythagorion.*

Vissersbootjes voor de zuidkust van het eiland.



De tempel van Hera

De verering van de godin Hera stamt al uit veel eeuwen voor Polykrates. Voor zover bekend, heeft de eerste koning van Samos, Aghaios, al in de 13e eeuw voor Christus opdracht gegeven tot het bouwen van een tempel ter ere van Hera. Hij liet een houten tempel bouwen op de plaats waar volgens de legende de op Samos geboren Hera met haar geliefde Zeus in de echt werd verbonden. In de tempel werd een houten standbeeld van de godin geplaatst.
Na verloop van enkele eeuwen waren de Samiërs niet meer tevreden met het eenvoudige bouwwerk. Zo werd er in de 800 v. Chr. een natuurstenen tempel in Ionische stijl gebouwd. De pracht en praal van dit gebouw mocht echter niet lang bestaan. Aan het begin van het 'tijdperk Polykrates' hebben de boze Perzen de tempel met de grond gelijk gemaakt.
De nieuwe heerser voelde zich hierdoor echter niet ontmoedigd en liet een van z'n beste architecten, Theodorus, aantreden. Die kreeg opdracht een nieuwe tempel te bouwen. Theodorus mocht zijn gang gaan mits de tempel veel mooier en nog groter dan de vorige zou worden. Daar is de architect in ieder geval in geslaagd, want met een lengte van bijna 110 meter, een breedte van 55 meter en een hoogte van maar liefst 25 meter, was de nieuwe Hera tempel bijna vier maal zo groot als het Parthenon met zijn Akropolis. Het dak werd gesteund door 133 gigantische marmeren zuilen!

De tand des tijds heeft ook hier zijn tol geëist, want nu staat er nog slechts een enorme zuil overeind. Als je als bezoeker over het terrein wandelt waar vroeger deze tempel in volle glorie heeft gestaan, raak je al gauw onder de indruk van de enorme omvang ervan .De voetstukken van de andere zuilen staan er nog. Ze zijn zeker nog twee meter hoog en hebben een doorsnee van zo'n drie meter. Aan de ene zuil die nog overeind staat, is duidelijk te zien dat het allemaal grote schijven marmer zijn geweest die op elkaar werden gestapeld en zodanig werden verankerd dat er een stabiele pilaar ontstond. Het moet enorm veel moeite hebben gekost om al deze schijven op te stapelen, en het is bijna niet voor te stellen hoe mensenhanden dit zo'n zesentwintig eeuwen geleden voor elkaar hebben gekregen. De plaats waar de tempel van de godin Hera gestaan heeft, is zogezegd 'goddelijk'. De ruïne ligt op een van de weinige vlakke gedeelten van het eiland, midden tussen de olijfbomen. Het ligt direct aan de zee en enkele kilometers achter de tempel rijzen de bergen omhoog; een perfecte lokatie.

De Heilige Weg en de Stadsmuren

Vanaf de tempel van Hera tot aan de vroegere hoofdstad Pythagorion hadden de Samiërs een marmeren weg aangelegd met een lengte van bijna vijf kilometer. Aan weerszijden was de weg versierd met prachtige gebouwen, talloze kleine tempeltjes en zo'n tweeduizend kleine en grote beelden. Wanneer er een feest was ter ere van de godin Hera, was deze schitterende weg het decor van een processie waaraan duizenden mensen van het hele eiland deelnamen.

Alles wat nu nog aan die tijd herinnert, zijn wat overblijfselen van tempeltjes en een aantal beelden. Deze beelden zien er overigens nog heel gaaf uit (hoewel de hoofden er tijdens enkele verwoestingen zijn afgeslagen).

Omdat Samos zo dicht bij Turkije ligt, was het al heel vroeg in de geschiedenis de 'springplank' tussen Europa en Azië. Het eiland werd afwisselend bezet door Grieken, Romeinen, Turken en Perzen. Deze zorgden er steeds weer voor dat de Samiërs nooit rustig konden leven. Polykrates wilde hierin verandering brengen. Hij liet rondom 'zijn' stad een zeer hoge muur (5 meter) bouwen ter verdediging tegen vijandelijk gezinde bezoekers. Dus niet alleen verdediging tegen aanvallen van over zee, maar ook tegen aanvallen vanuit het noorden. De totale lengte van de muur bedroeg circa 6700 meter. Op plaatsen waar de muur moeilijk of niet bereikbaar is (op steile berghellingen) zijn de muren nog redelijk in tact. Andere delen zijn gedeeltelijk of geheel verwoest. Van de vesting die op de top van de heuvel in Pythagorion staat, zijn alleen nog wat muren over die weliswaar een vervallen indruk maken, maar tevens een prachtig contract vor-

men tegen de hel blauwe lucht en de blinkende zee.

De tunnel van Efpalino

Toen Polykrates de veiligheid van de stad tijdelijk gewaarborgd had, wilde hij iets doen aan de onregelmatige watertoevoer naar het zuiden van het eiland. In het zuiden bevonden zich geen bronnen, die er wel in het midden en noorden van het eiland waren. Een bergrug tussen Pythagorion en de bronnen bemoeilijkte de regelmatige wateraanvoer. Niet ver buiten de plaats Pythagorion liet hij onder supervisie van een zekere Efpalino, dwars door de berg heen, een menshoge tunnel graven. De 'tunnel van Efpalino', zoals deze nu heet, is zo'n 1000 meter lang en hoogstwaarschijnlijk door slaven gegraven. Er werd aan twee kanten tegelijk met graven begonnen. Aan de zuidkant was dat in de berg Kastri, niet ver van het paleis van Polykrates, even ten westen van Pythagorion. Aan de andere kant begon men te graven bij de bron Aghiades in de buurt van het plaatsje Mitilini, dat midden op het eiland ligt in een omvangrijk bosgebied. Na jaren kwamen de twee groepen gravers steeds dichter bij elkaar. Uiteindelijk bleek dat het hoogteverschil van de twee delen tunnel minder dan een meter was! Dat is een opmerkelijk resultaat, zeker indien men bedenkt dat men in die tijd niet over geavanceerde meetapparatuur beschikte. Met de voltooiing van weer een gigantisch bouwwerk was ook de constante watertoevoer gewaarborgd.
De tunnel kan op gezette tijden, meestal een paar uur in de ochtend, worden bezichtigd. Men mag echter niet verder dan ongeveer 30 meter de tunnel in, want er is instortingsgevaar.
De hoofdingang, in het zuiden wordt thans gesierd door een antiek poortgebouw, vanwaar je een schitterend uitzicht hebt over het plaatsje Pythagorion en haar vesting. In westelijke richting zijn in de verte zelfs de resten van de tempel van Hera te zien.
Het stadje Pythagorion ligt aan een grote baai, en is daarom ideaal geschikt als haven. Polykrates had dat idee ook, en liet er een enorme havenarm bouwen, zodat er ook grote (koopvaardij-)schepen konden afmeren. Deze kademuur is nu gedeeltelijk gerestaureerd, en is grotendeels weer in de oude staat teruggebracht. Pythagorion is op de tegenwoordige hoofdstad Samos-stad na, de beste haven van het eiland. Als er een stevige noorden-wind staat, is Samos-stad namelijk onbereikbaar voor grote schepen. Dan is Pythagorion een zeer geschikte uitwijkhaven. Als de wind er harder is dan windkracht zeven, ontstaan er in de omgeving van het eiland verraderlijke stromingen. Er wordt dan onmiddellijk een vaarverbod afgekondigd. De toevoer van produkten stagneert dan direct daar dan eveneens het vliegverkeer stilligt. De bevoorrading van voedsel en gebruiksgoederen, van het eiland gebeurt nu op dagelijkse basis. Ook voor brandstof is het eiland afhankelijk van aanvoer over zee. Het zal duidelijk zijn dat als er een olieschip is gepland dat door de hardere wind niet kan afmeren, er na een dag of drie al een tekort kan ontstaan. Tot het schip kan worden gelost, wordt dan alleen nog benzine verkocht aan kleine brommers en scooters.

Samos vandaag

Vandaag de dag heeft Samos geen last meer van allerlei heersers die het eiland proberen te veroveren. Sinds 1912 behoort Samos officieel tot Griekenland. Enkele tientallen jaren leefden de Samiërs in rust. Voor de Tweede Wereldoorlog had het 60.000 bewoners. Tijdens deze oorlog heeft het eiland enorm geleden. De Italianen hebben er geplunderd en sneden de toevoerwegen af. Er zijn in die tijd veel mensen vermoord, anderen zijn de hongerdood gestorven. Hierdoor werd de bevolking bijna gehalveerd. Nu leven er ongeveer 45.000 mensen op het eiland.
De bewoners van Samos zijn erg vriendelijk en nog niet zo op toerisme ingesteld. Hoewel in verschillende plaatsjes op het eiland 'kamers te huur' staan, beschikken alleen de plaatsjes Pythagorion, Samos en Kokkari over voldoende faciliteiten. Het hele zomerseizoen (van april t/m oktober) is het in deze plaatsjes gezellig druk.
Omdat het eiland een vrij klein vliegveld heeft, waar gemiddeld vijf vliegtuigen per dag komen, is de toeristentoevoer nog beperkt. Wel komen er nog een aantal toeristen per boot op het eiland aan. Deze avontuurlijke mensen worden de zogenaamde 'rugzaktoeristen' genoemd. Zij trekken van eiland naar eiland en blijven dikwijls maar een paar dagen.
Bezoekers aan het eiland zullen zich er zeker niet vervelen. Ondanks het feit dat het eiland betrekkelijk klein is, heeft het een rijke historie. Het toerisme is er in opkomst, waardoor het er niet druk is, en men urenlang in rust kan wandelen over de bergen en de schitterende dalen van het eiland. Er zijn talloze strandjes waar men de hele dag door kan brenen, genietend van de 'privacy'.
De vele kleine dorpjes (de meeste met niet meer dan een paar honderd inwoners) zijn het bezichtigen zeker waard. Vooral in de bergdorpjes kijkt de vriendelijke plaatselijke bevolking nog verbaasd op als er toeristen hun dorp komen bezoeken. In deze dorpjes zijn dan ook geen hotels of taverna's. Een mooi voorbeeld van zo'n dorpje is Pandroso. Het ligt hoog in de bergen en bij een wandeling door het dorp werd juist een man gesignaleerd die zijn ezel uit een afwasteiltje liet drinken. De man keek nogal verbaasd naar de fotocamera, maar vond het ook wel interessant. Na met handen en voeten de bedoeling te hebben uitgelegd, vond hij het goed om samen met zijn ezel op de foto gezet te worden.
Het tegenovergestelde van een dorp als Pandroso is Pythagorion, na Samos-stad en Marathakambos het grootste dorp van het eiland (met ca. 1300 inwoners). In dit dorp heerst de hele dag een gezellige drukte. Er is een aantal winkeltjes dat in de verte lijkt op echte toeristenwinkels. De souvenirs bestaan er voornamelijk uit T-shirts en sweat-shirts, deze liggen dan ook opgestapeld tot aan het plafond. Verder is het in de winkeltjes erg stoffig en bijzonder rommelig.
De haven van Pythagorion is erg gezellig. Er liggen zeer luxueuze jachten afgemeerd van eigenaren uit de gehele wereld. Daar tussenin liggen de kleine vissersbootjes van de plaatselijke vissers die vroeg in de ochtend terugkeren met datgene wat ze in de voorafgaande nacht hebben gevangen. Telkens als deze bootjes arriveren, zitten er al een heleboel



Uitzicht op de hoofdstad van het eiland: Samos-stad.

Het geluk en de dood van Polykrates

Alle projecten die Polykrates aanpakte, werden een groot succes. De bouwwerken die tijdens zijn heerschappij gebouwd werden, waren enorm en weerspiegelden het prestige van de tiran. Het verhaal gaat echter dat hij na vele jaren van succes een brief kreeg van een vriend die hem meedeelde dat hij voortaan moest oppassen. Vele mensen waren erg jaloers en het zou goed mogelijk zijn dat iemand hem zou willen vermoorden. Hij moest zelf voor wat 'ongeluk' zorgen zodat men minder jaloers op hem werd. Zijn vriend raadde hem aan om iets dierbaars 'kwijt te raken'. Zo begaf hij zich naar de zee en gooide de gouden zegelring waaraan hij veel waarde hechtte in zee. Voor het eerst in vele jaren voelde hij zich verdrietig om het

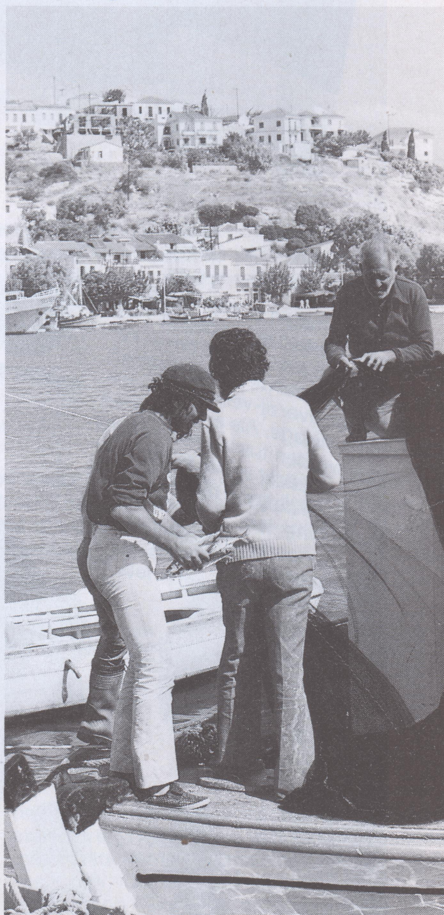


het rustig. Nachtleven is alleen in het hoogseizoen in beperkte mate mogelijk. Er zijn op het eiland een paar discotheken die echter allemaal buiten de dorpen liggen.
De grootste plaats op het eiland is de hoofdstad Samos (met 5500 inwoners). Dit dorp bestaat uit een oud gedeelte, dat door de bewoners nog Vathi genoemd wordt (Samos-stad heette vroeger Vathi) en een nieuw deel met een brede, moderne boulevard. De stad ligt aan de grootste baai van het eiland en heeft ook de grootste haven. Grotere schepen, zoals olietankers kunnen er met gemak afmeren. Vroeg in de ochtend vertrekken van hieruit een aantal grote schepen voor dagtochten naar Chios, ten noorden van Samos, en Kusadasi (in Turkije). 's Middags is er nauwelijks enige actie in het dorp te bespeuren, maar in de avond verzamelen de toeristen uit de omgeving (en in het weekend ook de bewoners) zich op de terrasjes en ontstaat er een gezellige drukte.
Wie op Samos vooral rust zoekt, komt er zeker aan z'n trekken. Men kan uren door de bergen wandelen zonder iemand tegen te komen. Vooral de noordkant van het eiland is hiervoor geschikt. De bergen zijn er hoog en hun schaduw werkt erg verkwikkend.
Een wandeling door het 'Dal van de Nachtegalen' is verrassend. Het landschap is er totaal anders dan op de rest van het eiland. Er stromen heldere beekjes tussen de laurierbomen en platanen door; men waant zich in een ander land.
Niet alleen lopend maar ook met een auto, fiets of brommer kan men op dit eiland uitstekend uit de voeten. Met een auto over het eiland toeren is alleen aan te raden voor een paar dagen, het eiland is namelijk klein genoeg om per auto in 2 of 3 dagen te bekijken. Op de fiets is de zuidkant, in de omgeving van Pythagorion het meest geschikt, omdat het land hier vlak is. Een brommer (of een scooter) is het meest geschikte vervoermiddel om het eiland te verkennen. Helmen zijn er niet nodig, de snelheid is perfect om alles wat langs de weg gebeurt te zien en te horen. De heerlijke geuren van allerlei kruiden doordringen het reukorgaan. Men heeft een direct contact met de bewoners, die over het algemeen zeer vriendelijk en gastvrij zijn.
Dit tezamen met de historische bouwwerken, pittoresque dorpjes, de hoge bergen, de groene valleien, de prachtige strandjes (meestal kiezel), en het helder blauwe water, leveren een prachtig uitgangspunt voor een mooie vakantie. Alles wat de bezoeker zelf moet meebrengen is wat luchtige kleding en een zonnig humeur.

zwerfkatten te wachten op wat er voor hen zal overblijven. De vissers zijn dikwijls nog uren bezig om al hun netten schoon te maken. Gedurende de hele dag lopen, fietsen of rijden er mensen over de kleine boulevard. Hier en daar zitten toeristen op een terrasje met een kop koffie of een verfrissing de vissers gade te slaan of de jachten te bewonderen. Tegen een uur of acht in de avond beginnen de terrasjes vol te lopen. De obers proberen voorbij slenterende mensen te overreden om toch vooral in hun restaurant te komen eten. Op een aantal van de terrasjes is geen menu-kaart aanwezig, men kan dan binnen in de keuken of in een vitrine zien wat er voor die dag op het menu staat. De hele avond blijft het in het dorp gezellig druk, maar om een uur of één sluit alles en wordt

verlies, maar ook opgelucht omdat hem nu niets meer zou gebeuren. Na enkele dagen echter, werd in zijn paleis vis geserveerd voor het diner. De kok vond bij het schoonmaken van de vis de ring terug en bracht deze, verheugd over de vondst, naar zijn meester. Een van de wijsgeren, Amasis, voorspelde hem daarna dat hem een tragisch einde zou wachten. De wijsgeer, die ook een vriend van Polykrates was kon dit idee niet verdragen, verbrak de vriendschap, en verdween uit het leven van de fortuinlijke heerser.
Enige jaren later kreeg Polykrates een uitnodiging van een naburige Turkse heerser. Zijn dochter smeekte hem om niet op die uitnodiging in te gaan, omdat zij een droom had gehad waarin haar vader vermoord werd. Polykrates zag zelf in het geheel geen kwaad in de uitnodiging en ging op weg. Toen hij in Klein-Azië aankwam werd hij direct gevangen genomen en gekruisigd. De droom van z'n dochter was uitgekomen en Amasis had toch gelijk gekregen.

Vroeg in de ochtend keren de vissers naar de haven terug.



Excursies vanaf Samos

Vanaf het eiland Samos kan men twee indrukwekkende excursies maken. Met een schip vanuit de haven van Samos-stad is het mogelijk een bezoek aan Turkije te brengen. In anderhalf uur vaart het schip naar Kusadasi, een vrij grote havenplaats. Er zijn hier veel toeristen, en daar is het stadje ook op ingesteld. Na het passeren van de paspoortcontrole, komen van alle kanten mensen op je toe lopen om allerlei zelf gemaakte spullen te verkopen. Ook worden er boekjes te koop aangeboden van de opgravingen van Ephesus, die voor de meeste 'dagjesmensen' op het programma staan. De stad Ephesus ligt zo'n vier kilometer het land in, en het is er zinderend heet. Een bezoek aan de stad waarvan de Turken pas 30% hebben opgegraven, is heel indrukwekkend, en zeker de moeite waard. Met het oog op de precaire verhouding tussen Griekenland en Turkije, is het verstandig om deze tocht te maken als excursie van de reisorganisatie waarmee men Samos bezoekt. Dit voorkomt dat men op een vervallen schuit terecht komt, en het kan een boel narigheid besparen bij de beide douane's.
Een bezoek aan Patmos, het 'Eiland van Apostel Johannes', is ook heel interessant. 's Ochtends om half acht vertrekt het schip vanuit Pythagorion voor een 2½ uur durende tocht naar het eiland Patmos. Het is een klein, kaal eiland met zo'n 2500 inwoners. Toeristen brengen meestal een bezoek aan het klooster van Johannes in het dorpje Chora op de top van de heuvel, en aan de grot waar Johannes zijn 'Openbaringen' heeft ontvangen. Bezoekers kunnen ook het havenplaatsje Skala op hun gemak bekijken alvorens de terugtocht wordt aanvaard.

GJ. van Lonkhuyzen en H. Laus

De energie om een band in te drukken

**Het zoeken naar mogelijkheden om zuiniger te rijden: zuiniger motoren, lichtere auto's, betere stroomlijn, heeft ook de aandacht gevestigd op de banden.
Bij banden hoort het begrip rolweerstand: de "moeite" die het kost om de band te laten rollen op de weg.**

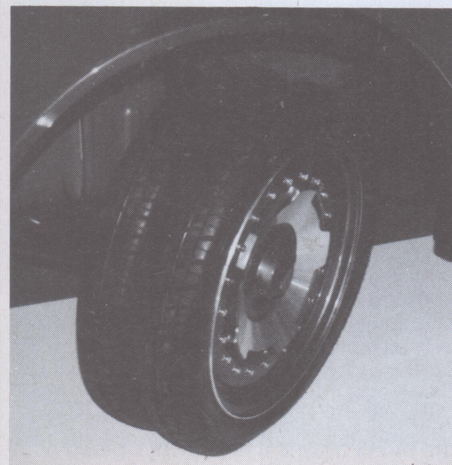
Rolweerstand verlagen wil zeggen brandstofkosten verlagen. Rolweerstand is niet de wrijvingscoëfficiënt van rubber op asfalt of zo. Het is de kracht die nodig is om de vervorming van de band bij het rijden te veroorzaken.
Door de belasting wordt de band iets ingedrukt en die ingedrukte zone verplaatst zich dus voortdurend over de omtrek van de band. Weliswaar wordt aan de "achter"zijde van die buigzone de vervorming weer ongedaan gemaakt, maar daarbij wordt minder energie "teruggegeven" dan voor aan de buigzone werd gevraagd. In de band blijft dus steeds een beetje energie achter tijdens het rijden en als de wind niet ventilerend werkte, zou goed te merken zijn dat een band warm wordt bij het rijden.

Hard of zacht?

Om die rolweerstand zo klein mogelijk te houden geven bandenfabrikanten en autofabrikanten altijd op hoe hard een band moet zijn. Dat is vaak verschillend voor de voor- en achterbanden, omdat die ook verschillend belast worden. Waar het om gaat is, dat de band precies genoeg is ingedrukt.
Een te zachte band bolt heel erg aan de zijkanten en dat kan bij het parkeren langs stoepranden heel riskant zijn. Erger is nog, dat het loopvlak van de band de neiging krijgt hol te gaan staan en dus aan de randen veel sterker te slijten dan in het midden.



Een band die normaal onder de auto zit (links) en daarnaast het thuiskomertje, de reserveband die lichter en dunner is, maar die nogal wat problemen met zich brengt.





Spanning meten is een eenvoudige en kosteloze handeling. Het is ook de beste manier om in elk geval voor wat de banden betreft te waken over rij-veiligheid en minimale slijtage. Als er al gekozen moet worden tussen iets te hard of iets te zacht is iets te hard beter omdat de band minder slijt, de wegligging iets beter is en de stuurgehoorzaamheid veel beter. Het rijcomfort (= zachtwiegend over de weg zoeven) is iets minder.

Op de jongste autoshow in Brussel kwam een fabrikant met het idee om twee dunne in plaats van één dikke band om de auto te installeren. Slijt minder, geringer probleem bij een klapband, stuurt lichter en bovendien hoeft de reserveband nu ook maar een dun dingetje te zijn.

Omgekeerd: als een band te hard is opgepompt, gaat het loopvlak een beetje bol staan en slijt dus in het midden veel en aan de randen nauwelijks. Bovendien is het vlak dat op de weg staat veel kleiner in deze situaties en dat betekent meer kans op slippen.

Zuinig rijden en thuiskomen

Het advies dat over de bandenspanning wordt gegeven bij een auto is altijd een compromis tussen comfort en wat voor de band het beste is. Wie dus echt zuinig wil rijden, mag zijn banden een tikkeltje harder houden dan het advies aangeeft. Harder dan geadviseerd moéten de banden zijn als de auto zwaar belast gaat rijden (vakantieritten) en als het erg koud is.
Maar daarmee is de discussie over banden niet afgesloten. Autofabrikanten hebben vastgesteld, dat een lekke band gemiddeld eens in de kwart miljoen kilometers voorkomt.
Dus - zeggen ze - waarom zou je dan de hele tijd een vijfde wiel meenemen. Het resultaat van al deze overwegingen is geweest: het thuiskomertje. Dat is een reserveband die geen 16 maar slechts elf kilo weegt en die maar half zo dik is. Zo'n reserveband neemt in de auto weinig plaats in en geeft ook maar weinig gewichtsvermeerdering (het gaat per slot om dood gewicht). Een leuke oplossing. Porsche had hem al lang en tegenwoordig zijn er BMW's en VW's die hem hebben.
Maar de vraag is, wáár laat je - als je door bandenpech een wiel gewisseld hebt - die lekke band? Want dat is dan wél een dik wiel, met een dikke band.

Oplossing: "vijf gelijke wielen"

Een andere discussie over banden gaat over het feit dat voorwielen en achterwielen heel verschillend worden belast. Dus is het logisch om ook twee verschillende reservebanden te hebben.
Kortom, het meest praktisch lijkt voor het moment een vijfde wiel, dat identiek is aan de vier andere en dat - zoals we in de grijze oudheid van de auto al leerden - opgenomen is in het wielwisselcircuit, dat we elke zoveel maanden laten uitvoeren om een zo gelijkmatig mogelijke slijtage te krijgen. En zo zijn we in feite weer terug bij "af", gewoon vijf gelijke wielen. En dan mag u zelf nadenken over de volgende mogelijkheden:
❶ het reservewiel heeft de spanning van de áchterwielen, omdat je dan bij het vervangen van een voorwiel alleen wat lucht hoeft te laten ontsnappen, en
❷ het reservewiel heeft de spanning van de vóórwielen, want niets is zo onveilig als een te harde voorband.

Leve de kannibalen

Kannibalen - zo leren wij uit huiveringwekkende bladzijden van ons geschiedenisboek - eten mensen op. Hoe treffend is dus de beeldspraak in het werkwoord "kannibaliseren": immers het woordenboek leert ons dat daaronder wordt verstaan: "het verwijderen van bruikbare onderdelen uit afgedankte apparaten en dergelijke om ermee in gebruikzijnde, maar defecte te repareren".

In tegenstelling tot wat kannibalen doen is het kannibaliseren een mens- en milieuvriendelijke bezigheid. Het gaat verkwisting tegen, spaart grondstoffen en spaart ook de (huishoud)knip.



"Mag het een groene zijn" Keus uit meer dan 100 Peugeotdeuren (of wat voor Peugeot onderdelen ook). Gekannibaliseerde onderdelen van afgedankte auto's.

Behalve Pa heeft ook de zoon de Peugeot als hobby. De hobby waaruit een gespecialiseerd bedrijf groeide met een groter "winkelvoorraad" en assortiment dan menig officiële garage in huis durft te hebben.

Mensvriendelijke oplossing

Vooral in de wereld van de auto is het kannibaliseren een belangrijke en wijdverbreide zaak. Een auto bestaat immers uit duizenden onderdelen, waarvan de meeste nog jaren mee kunnen als de auto zelf wordt afgedankt en toegewezen aan de sloper.
Een sloperij, waar een geweldige pers min of meer keurige blokjes maakt van de auto, dat is een echte sloperij, waar maar in zeer vage zin een grondstofbesparende activiteit aan de gang is: schrootproduktie. Er zijn ook slopers die auto's uit elkaar halen en de bruikbare onderdelen weer op de markt brengen. Dat zijn dus die mens- en milieuvriendelijke kannibalen.



Leuningen, stadslichten, koplampen, logo, wapentjes, knoppen, pookjes, zwengels, spiegels. De auto is afgedankt, maar zijn onderdelen rijden nog een eindje verder mee: niet nieuw maar héél.

Foto's: Peter Sabelis

Een specialist

Heel vaak zijn zulke slopers gespecialiseerd in een bepaald merk of bijvoorbeeld in een bepaalde nationaliteit. Dit artikel is ontstaan aan de hand van het bezoek aan één zo'n specialist: Evert Jonkhart in Hilversum, gespecialiseerd in Peugeot.
Jonkharts specialisatie in Peugeot begon als een hobby, uitsluitend voor eigen genoegen en eigen voertuig. Zo'n situatie wil nog wel eens uit de hand lopen en daarom bezit Hilversum nu een bedrijf dat op een ruim bemeten terrein een keur biedt aan gekannibaliseerde onderdelen voor alle typen Peugeot, ook van jaren her.
Zo'n bedrijf is belangrijk voor de hobbyist die voor zijn 10 jaar oude 204 een stads-

lichtkapje zoekt. Maar ook voor de Egyptische handelaar in tweedehands Peugeots, die alleen 504 wil en dan alleen nog met de eenvoudigste benzinemotor. (Alle "extra's" worden in Egypte zwaar belast.) Dus wordt er een deal gemaakt. Jonkhart moet van alle 504 modellen de dieselmotoren, de automaten en zo verwijderen en vervangen door benzinemotoren. Nu zijn ze geschikt voor de straten van Cairo. Maar de sloper zit wel met niet verkochte motoren en dat zou een probleem kunnen worden als niet in Ierland iemand blijkt te zitten die oude maar goede Peugeot dieselmotoren zoekt om in landbouwtrekkers in te bouwen.

Belangrijke schakel in auto-branche

Maar deze handel is ook belangrijk voor gewone garages en autobezitters die een onderdeeltje moeten vervangen maar geen nieuw willen kopen voor een toch al oude auto. Per slot: als je een spatbord kraakt en een nieuw zou kopen kost dat veel geld. De sloper heeft een rij spatborden van het gezochte type staan en met een beetje geluk is er zelfs de goede kleur bij. Jonkhart - om maar een voorbeeld te geven - heeft meer dan 100 portieren staan.
Het belang van deze vorm van autosloperij is ook door de overheid onderkend en daarom is er een paar maanden terug een erkenning ingesteld voor de sloper: het STIBA-schild. In de sloperij gaat per jaar ruwweg twee miljard gulden om en biedt werkgelegenheid voor 5.000 mensen. Geen wonder eigenlijk want in ons land komen er elk jaar ongeveer 400.000 wrakken bij. ■

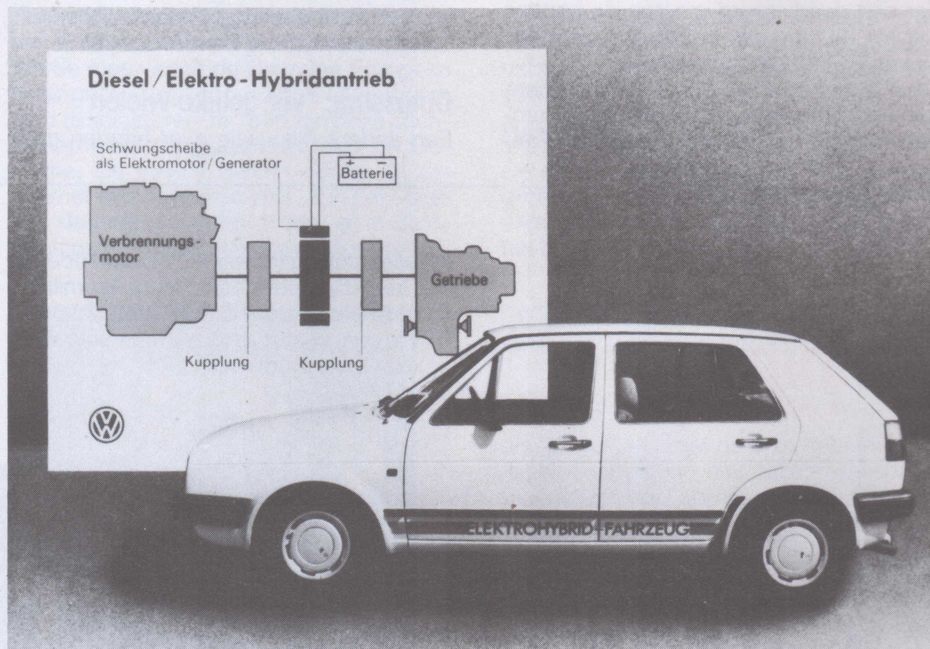
De nieuwe Fiat heet Tipo



Begin volgend jaar komt de nieuwe Fiat op straat en moet dan de trendsetter worden voor de jaren negentig. Dat wil zeggen dat Fiat kennelijk van plan is om de opvolgers van zowel de Uno als de Regatta te modelleren naar deze opvolger van de Ritmo.
De nieuwe auto heet Tipo en is waarschijnlijk vrijwel even groot als de Ritmo. De fabriek heeft nog geen duidelijke maten opgegeven. De Tipo zal geleverd worden met keus uit drie benzinemotoren: 1100, 1400 en 1600 cc en twee dieselmotoren: 1700 en 1900 cc.
Verder is er nog niets bekend gemaakt over de nieuwe Fiattelg. (HL/GJ)

Elektrische auto's blijven nog even weg

Volkswagen heeft elektrische auto's op de markt en er zelfs al zeventig van verkocht: de Golf CitySTROMer Electrische auto's - ze zijn al vaak aangekondigd en zelfs wel eens geïntroduceerd - zullen volgens de mensen van VW in de toekomst toch een vrij belangrijke rol moeten spelen in het verkeer. Dat komt omdat ze schoon zijn en dus in gebieden met heel dichte verkeersintensiteit geen kwaad doen aan mens en milieu. Maar ook omdat de elektriciteit gewonnen kan worden uit allerlei brandstoffen en dus altijd wel beschikbaar zal zijn.



Volkswagen is ook begonnen aan experimenten met de hybride auto: uitgerust met een elektromotor en - in het geval van dit Golfje - een dieseltje.

Maar er zijn heel goede goede redenen waarom de elektrische auto's nog steeds de markt niet hebben veroverd:
De gebruikelijke loodaccu's die ze mee moeten voeren zijn zwaar en bevatten desondanks maar een beperkte hoeveelheid energie. VW heeft er een aantal Golfjes mee rijden. VW heeft nu Jetta's uitgerust met een nieuwe energiebron, de natrium-zwavel accu, bedacht en ontwikkeld door BBC in Heidelberg. De Jetta's werden gekozen omdat het mogelijk was gebleken de nieuwe staafvormige natrium-zwavel accu dwars in het achterste deel van de auto in te bouwen zonder dat daar drastische ingrepen voor nodig waren.

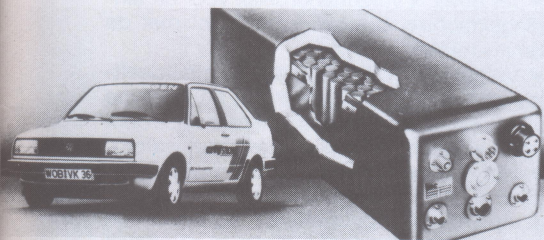
Gewicht en temperatuur

Die nieuwe accu weegt 276 kilo en dat is dus minder dan de 400 kilo die in de Golfjes zijn geplaatst. Met die nieuwe accu heeft de Jetta een actieradius van 120 kilometer, waar de Elektrische Golf maar 40 haalt.
De natrium-zwavel accu bevat als positieve elektrode gesmolten zwavel en als negatieve gesmolten natrium. De elektroliet ertussen is gemaakt van Beta-aluminiumoxyde, een keramisch materiaal. De bedrijfstemperatuur van deze accu ligt tussen de 300 en 350 graden C en dat is ook de temperatuur die de accu in goede staat houdt. Daartoe is in de Jetta's een speciaal koel- en verwarmingssysteem ingebouwd, zeer zorgvuldig geïsoleerd om verlies van warmte tegen te gaan.
Resultaat: de Jetta CitySTROMer heeft een maximum bereik van 120 km, een top van 105, accelereert van 0 naar 50 in 12 seconden en dat alles bij een leeggewicht van 1200 kilo.

Hybride: verbrandingsmotor + elektromotor

Maar hoe gunstig ook de ontwikkeling al lijkt te zijn, er kleven nog grote nadelen aan accu's. Oplaadtijden van acht uur bijvoorbeeld zijn niet praktisch.
Daarom heeft Volkswagen ook een ontwikkeling ingezet van de hybride auto. VW

is daar niet de eerste mee. Briggs and Stratton deed het jaren geleden al en Alfa heeft sinds kort ook een experiment lopen.
En evenals de voorgaande projecten gaat het bij VW om een aandrijfsysteem waarbij de elektromotor gebruikt wordt in stadsverkeer, en bij snelheden die niet boven de 55 km komen. Voor snelverkeer op de buitenwegen heeft de hybride auto van VW, een Golfje, een dieselmotor gekregen.
Het resultaat is erg doelmatig, omdat men nu beschikt over de mogelijkheid steeds de meest doelmatige aandrijving te kiezen. De uitstoot van schadelijke stoffen wordt met 40 tot 60 procent teruggedrongen en het brandstofverbruik ligt 50 procent lager dan bij een totaal-diesel.
En uiteraard heeft men in de motor het vliegwiel vervangen door een - nieuw door Bosch ontwikkelde - elektromotor die maar 58 centimeter breed is. Daarmee kan de auto aangedreven worden en kan tevens bijvoorbeeld rem-energie teruggegeven worden aan de accu's. De elektromotor vervangt ook starter en dynamo.
Voor lange ritten, waarbij de accu's en de elektrische aandrijving niet meer praktisch zijn, kan met een eenvoudig hijstoestelletje de aandrijfaccu uit de auto getild worden zodat er meer bagageruimte ontstaat.
Bij alle experimenten houdt VW er rekening mee, dat als ze succes willen hebben, ze geschikt moeten zijn voor seriematige bouw. Maar of daar al uitzicht op is wil niemand zeggen.



De nieuwe experimentele auto van VW: een Jetta met een elektrische aandrijving.

Moke blijft leuk

Het was een charmante verrassing op de wegen; de Mini-Moke, een soort uit zijn krachten gegroeid sardineblikje op wielen met een verknipte tuinparasol als dak. Maar de Mini-Moke verdween weer. Het was toch niet echt iets voor onze streken blijkbaar.

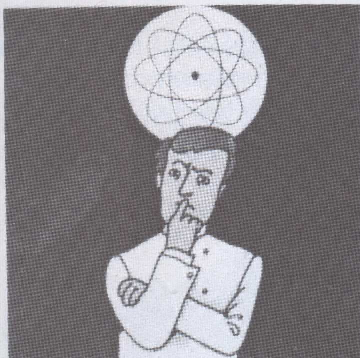


Dat was in feite de tweede afgang van de Mini-Moke. Het voertuigje was door BMC ontwikkeld in de jaren zestig omdat men het idee had, dat in de moderne oorlogvoering de infanterist behoefte zou hebben aan een licht voertuigje dat aan een parachute uit een vliegtuig zou kunnen worden gedropt.
Nu is het waar dat infanteristen het land hebben aan lopen, maar de Moke kon hen toch geen oplossing bieden, de wagen was een beetje té licht gebouwd en stond ook nog te laag op de wielen om echt lekker door ruw terrein te kunnen crossen.
De Mini-Moke werd dus niet door het Britse leger gekocht en ook niet door enig ander leger en toen besloot men er maar een soort vakantie-boodschappen-speel autootje van te maken en dat leek eventjes succes te hebben langs de Middellandse zeestranden bijvoorbeeld.
Maar dat was niet genoeg voor BMC en de produktie werd overgebracht naar Australië, waar een veel gunstiger klimaat heerst voor dit voertuig, maar het mocht niet baten en de produktie werd tenslotte gestaakt.

Derde poging

En nu is daar dan toch opnieuw de Mini-Moke. Voor de derde keer dus. Sterker nog, er zijn er twee. Een fabriekje in Wales, Automotive Engineering and Manufacturing, ontwierp een eigen versie, gladder en "ronder" van lijn dan de oude Mini-Moke en met een fraaier "interieur", en Austin Rover doet opnieuw een poging. Daar bouwt men nog steeds de oude Mini-Moke, zij het dat de stoelen wat gerieflijker zijn gemaakt.
De vraag is nu of de tijd in 1987 en '88 wel rijp is voor dit speelgoedje. Het gaat om wezenlijk hetzelfde autootje als destijds: 998 cm³ viercilinder dwars voorin geplaatste motor en voorwielaandrijving. De officiële prijs net onder de 15.000 gulden. Voor dat geld zit men misschien wel droog maar ook wel op de tocht.
Technisch gezien misschien een erg licht autootje, maar dat is - zinnig bekeken - toch minder "genant" dan op gave, goed onderhouden wegen in een technisch zwaargewicht met fourwheel drive te zitten. De prijs van de Mini-Moke is in elk geval wel vriendelijk. ■

Ethertheorieën



De Amerikaan Benjamin Franklin formuleerde eind 18de eeuw de eerste zogenaamde ethertheorie: een fijne substantie van zeer kleine deeltjes doordringt alle materie en geeft deze de bekende eigenschappen. Faraday onderschreef de ethertheorie en beschreef de etherstroom ("flux"). Tesla was daar een voorstander van, evenals Keely, en meer recente onderzoekers, die eveneens verwijzen naar hun experimentele resultaten. Voor experimenten en bronvermeldingen wordt verwezen naar de vorige artikelen in deze serie.

DE NATUURWETTEN

Deel 12

Belang van etherdeeltjes

Het belang van het bestaan van etherdeeltjes (die de ruimten vullen tussen atoomkernen en elektronen en tussen atomen en moleculen en mogelijk tesamen de deeltjes vormen die 'massa' hebben) zou in de hierna te noemen verschillende eigenschappen zijn terug te voeren:

- De onbekende etherdeeltjes verlenen eigenschappen aan materie, b.v. hitte (veel deeltjes) en koude (weinig deeltjes) (Franklin).
- Spanning tussen etherdeeltjes geeft elektrostatische spanning, beweging van etherdeeltjes geeft elektriciteit en magnetisme (Tesla).
- De druk die etherdeeltjes op elkaar uitoefenen is zeer hoog, in de orde van grootte van 122,4 miljard atmosfeer (Keely).
- Etherdeeltjes geven een inertie aan materie. Wanneer een voorwerp draait, draaien de etherdeeltjes mee (volgens Goldschmidt echter in tegengestelde richting), en neemt de inertie (traagheid) toe langs de draaiingsas, en af, langs het draaiingsvlak (DePalma).
- Etherdeeltjes kunnen van stof naar stof overstappen (Franklin), en etherdeeltjes die om materiedeeltjes zitten vormen een "elektrische" lading (Tesla).
- Ethergolven brengen geluid over (Keely, Tesla) en geur (Keely).
- De eigenschappen van de etherdeeltjes zijn de diverse krachten die wij kennen als traagheid, zwaartekracht, elektriciteit en magnetisme, e.a. (Faraday).
- Etherdeeltjes geven geen weerstand aan hoogfrequente Teslastromen (Tesla).
- Ethergolven (trillingen in de elektrostatische spanning) kunnen een gas veranderen in een vaste stof (het 'rigide' maken). (Tesla).
- Een sneldraaiende bol van etherdeeltjes vliegt niet uit elkaar, maar trekt samen (Keely).
- Etherdeeltjes (waarvan er verschillende ordes van grootte bestaan) kunnen neerslaan tot materie (zoals een gas) en daarbij energie verstrooien - het kost energie om het gas (ook een elementair gas) in etherdeeltjes te ontbinden (Keely).
- Bij een frequentie van 500 MHz ethertrillingen valt een stuk metaal spoorloos uit elkaar (Keely).
- Etherdeeltjes/golven bewegen zich bijna ogenblikkelijk (Tesla).
- Elke beweging geeft beweging van etherdeeltjes en levert daarom statische elektriciteit op (ook wanneer de bewegende vlakken elkaar niet raken).
- Krachten worden overgebracht door ethertrillingen, waarvan de trillingshoogte en de fase belangrijk zijn. Er zijn onder andere krachten als:
  a. zich in beweging zettend, naar en van een ander deeltje,
  b. een ander deeltje bewegend, van en naar zichzelf
  (Keely).
- Het is mogelijk dat zwaartekracht een druk- of in elk geval een afschermingsverschijnsel is van de effecten van etherdeeltjes (Shielding theorie). Met andere woorden, de Aarde wordt richting Zon geduwd, omdat de Zon een deel van de etherdruk afschermt voor de Aarde.
- Een sneldraaiende gyroskoop heeft de neiging een andere gyroskoop eveneens aan het draaien te brengen, via de etherdeeltjes (Wallace, DePalma).
- Etherdeeltjes hebben slechts een zeer geringe inertie, of in het geheel geen, maar veroorzaken juist de inertie van materie (Tesla).
- Het is mogelijk energie via de ether over te zenden (Tesla).
- De Smith-spoel wekt mogelijk rechtstreeks een ethergolf op (Smith). Hetzelfde geldt mogelijk voor de Kleinse wikkeling van prof. Seike en de Searl schijf.
- De lichtsnelheid is niet constant, maar verschilt van ster tot ster (Tesla).
- Magnetisme is een ethergolf van één of meerdere frequenties (Searl). Zie ook de Colermachine, de Howard Johnson motor, e.d. Bij bepaalde opstellingen gaat één van de golven overheersen, en gedraagt een wisselend ('wissel-flux') magneetveld zich als een continue magneet.
- Hoogfrequente Teslastromen (wisselstromen) gaan zich boven bepaalde frequenties gedragen als gelijkstromen (Tesla).
- De ether is verantwoordelijk voor de bindingskrachten (zie het experiment met de Smith-meter).
- Volgens Franklin verbinden de etherdeeltjes zich graag met water. (Zie de machine van Schauberger om een etherwervelstroom op te wekken, gebruik makend van water.)
- Het beheersen van deze onbekende etherdeeltjes is een kwestie van:
  a. opstellingen ontwikkelen waardoor de etherdeeltjes direct of indirect in beweging gebracht worden,
  b. het vinden van de juiste frequenties en fases van de ethertrillingen waaraan de verschillende materie-eigenschappen zijn verbonden.
- Etherstromen bewegen niet in een draad, maar erlangs (Keely).
- Het beroemde Michelson Morley experiment, dat het bestaan van de ether aanvocht, bevatte de denkfout dat ether met de Aarde meebeweegt rondom de Zon. In wezen is de Aarde haast transparant voor de ether (wat ook de reden is dat deze deeltjes tot dusverre met cyclotrons nog niet zijn aangetoond).
- Planten en dieren gebruiken etherenergie in hun levenscyclus (Franklin). Zie ook de genezende werking van de Lakhovsky generator die met Teslastromen de ether in beweging brengt, en diverse proefnemingen met "elektrisch" tuinieren.
- Het is mogelijk door middel van ethergolven gedachten te fotograferen (Tesla).
- De etherdeeltjes kunnen zich dusdanig met materie verbinden dat talrijke nieuwe ("tussen"-) elementen ontstaan (Keely), en "chemische$ verbindingen tussen niet verwante stoffen, zoals staal en been, hout en steen.
- Etherstromen kunnen uit meerdere onderdelen tegelijk bestaan (Keely).
- Elk gasmolecuul is een resonator voor

ethertrilingen (Keely).

- Ethertrillingen zijn verantwoordelijk voor het vlamverschijnsel, chemische reactie is daarvoor niet nodig. Het is mogelijk om vlammen puur elektrisch op te wekken, zonder enige chemische verbranding (Tesla). Zie de vlam van de Kleinse oscillator van prof. Seike, en de Tesla proeven.
- Het is mogelijk dat op bepaalde frequenties enorme energieën uit de kosmos via de ether ons bereiken, of dat energie gewonnen kan worden uit de eigentrillingen van de ether, of spin van de etherdeeltjes.
- Hoe dunner de geleider in experimentele opstellingen hoe kleiner de klassieke effecten en hoe groter de ether effecten (Tesla, e.a.). Let op Japanse proefnemingen met supergeleiding bij kamertemperatuur bij gebruik van molecuuldikke geleiders, die elkaar in lagen afwisselen (koper-nikkel-koper-nikkel enz.).

De Soet

De Amsterdammer De Soet, eens verbonden als werktuigbouwkundige aan het ultracentrifuge project, thans gepensioneerd, heeft in een twintigtal jaren onopvallend werk een fijnmechanisch model gemaakt van een elastische ether. De simulatie bestaat uit rubber vellen van ongeveer 1 x 1 m, waarop rechte lijnen zijn getrokken. Deeltjes worden dan in eerste instantie voorgesteld als putten die in een cylinder worden gezogen. Men ziet de rechte lijnen verbuigen wanneer het rubber de cylinders (die de deeltjes voorstellen) wordt ingezogen. Hoewel de cylinders hierdoor wel enigszins schijnen te bewegen is de demonstratie niet overtuigend, te meer niet daar het omgekeerde van de putten slecht voor te stellen is. (Er wordt hiertoe eerst rubber ingezogen in een cylinder, vervolgens worden rechte lijnen aangebracht, en het rubber weer losgelaten, waardoor de lijnen nu worden "weggeduwd".)

Frequenties

Deeltjes die frequenties van ethertrillingen opwekken (zowel trekkend als duwend) heeft de heer De Soet op prachtige wijze met professioneel fijnmechanisch werk gesimuleerd.

Een cirkelvormig apparaat heeft aan de randen een aantal zuignapjes, die één voor één naar buiten of naar binnen worden bewogen (afhankelijk of het een "trekkend" of "duwend" deeltje is). Steeds wordt één napje "verzet" zodat het vel steeds verder weggeduwd of ingetrokken wordt. Het resultaat is verbluffend:

a. De "deeltjes" trekken elkaar aan of stoten elkaar af, net als in de klassieke elektriciteitsleer.

b. De aantrekkende kracht valt op ongeveer een diameter weg, waardoor de deeltjes in elkaars nabijheid blijven.

c. Op wat grotere afstanden dan een diameter, gelden grotere krachten, te vergelijken met elektrische krachten.

d. Op nog grotere afstanden bestaat de resultante van de krachten (van de verdichting van het medium rondom het deeltje) uit een niet sterker effect dan de zwaartekracht.

e. Een afgeplat deeltje gaat door het medium bewegen (vergelijk de Lorentz-Fitzgerald contractie, terwijl hier de contractie juist de oorzaak is van de beweging).

Waarom niet gebruikt

Even afgezien van de ethertheorie, zal de vraag rijzen waarom vindingen die van etherverschijnselen gebruik maken nog niet wereldwijd worden gebruikt. Waarschijnlijk is de ethertheorie al verdwenen voordat men gedacht zou kunnen hebben aan spin van etherdeeltjes met tegengestelde spin.

SDI

Bovendien is het niet waar dat de ethertechnologie niet wordt gebruikt. Het SDI-programma is een grootschalig researchproject o.a. in deze richting.

De Sovjet Unie is wat dit betreft veel verder door het bezit van Tesla's vindingen. In de zestiger jaren waarschuwde Brezjnew in de Verenigde Naties uitdrukkelijk voor "wapens verschrikkelijker dan de atoombom".

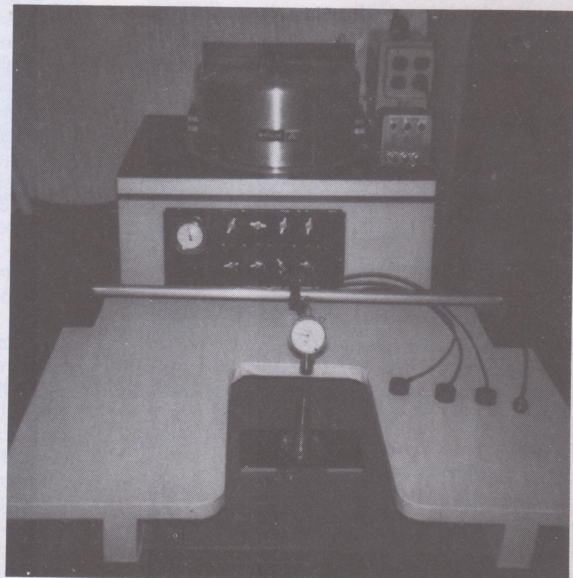
Ethertheorieën

Er bestaan diverse ethertheorieën, deels louter theoretisch, deels alleen experimenteel onderlegd. We hebben al kennisgemaakt met de basistheorie dat in de ether alle krachten worden overgebracht door frequenties. De simulering van De Soet laat zien dat er dan sprake moet zijn van 'trekkende' en 'duwende' golven. De Belg Goldschmidt heeft zelfs experimenteel aangetoond dat bepaalde etherfre-

Opstelling van de Amsterdammer De Soet: een rubber vel stelt het ether medium voor. Een deeltje wordt voorgesteld als de schijf, die omgeven is door zuignapjes. De zuignapjes kunnen periodiek naar binnen of naar buiten bewegen, waardoor een 'eigenfrequentie' van het deeltje wordt gesimuleerd.



Vacuümpomp die de lucht uit de zuignapjes pompt. Deze en andere hoogwaardige apparatuur is afkomstig uit een laboratorium (waar men graag het allernieuwste koopt). Zo is een uiterst professionele fijnmechanische serie experimenten mogelijk gemaakt, die anders honderdduizenden guldens gekost zou hebben.



quenties op een afstand krachten kunnen opwekken, die men kan richten aan de hand van de frequentie.

Spintheorie

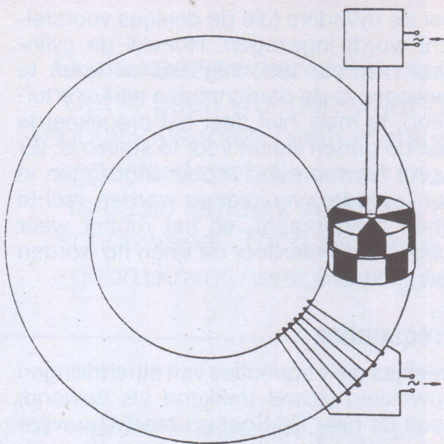
Eveneens van Goldschmidt is de theorie dat etherdeeltjes spin vertonen (om hun as draaien). Volgens deze onderzoeker beginnen de etherdeeltjes rondom een draaiend voorwerp andersom te draaien (zodat er toch sprake is van behoud van draaimoment). De etherdeeltjes zijn gewoonlijk alle kanten opgericht (en vertonen misschien een soort van Brownse beweging), maar onder invloed van verwante frequenties, 'richten' zij zich, en bewegen zich dan in de richting van de spin-as.

Niet relativistisch

Zoals al eerder is genoemd in verband met de N-machine (die omgekeerd gebruikt kan worden om relatieve bewegingen om te zetten in elektrische stromen, en daarmee de relativiteitstheorie lijkt te logenstraffen), doen de gevonden resultaten afbreuk aan de relativiteitstheorie. Er zijn momenteel verschillende honderden wetenschappers die deze theorie graag zouden aanvallen, maar daarvan worden weerhouden door dreigend verlies van universitaire status.
Iemand die zich hieraan niet veel gelegen laat liggen, is de heer Stefan Marinov. In enkele grote advertenties (de redactie wilde geen kopij als artikel opnemen) in New Scientist (o.a. 18 dec. 1986) beschrijft hij zijn theorie. Een onderdeel hiervan is dat de relativiteitstheorie onjuist is blijkens experimenten verricht in 1973 en 1975/1976. De absolute snelheid van de Zon werd vastgesteld op 360 km/sec ± 40 km/sec. Er werd een experimenteel verschil vastgesteld tussen versnelling door zwaartekracht en door beweging.
Marinov onderscheidt vervolgens twee soorten van elektrisch geïnduceerde spanningen, en beschrijft een aanpassing van de klassieke elektrodynamische theorie. Ten laatste volgt een voorspelling van een opstelling die de nieuwe theorie kan bevestigen.

Quantummechanica

Een theorie die zeker niet wordt gelogenstraft, maar bevestigd, is die van de quantummechanica. Deze leert dat deeltjes bestaan uit golfverschijnselen, en dat golven deeltjes-achtige eigenschappen hebben.
Nog strikter gesteld: alle materie bestaat uit golven. De theorie voert voor de beschrijving hiervan de psi-golf aan (symbool ψ), die gedacht wordt als een 'louter theoretisch' hulpmiddel om de waarschijnlijkheid te beschrijven dat een deeltje zich ergens bevindt.
Nieuwe ethertheorieën wijzen op de fysische realiteit van deze psi-golf: deze is een beweging van zeer kleine deeltjes (niet persé met massa), die zich verdich-



Door Marinov voorspelde opstelling die het verschil in inductiespanning moet aantonen door beweging of door verandering in veldsterkte. In wezen toont dan de eerste beschreven N-Machine hetzelfde verschil al succesvol aan.

ten tot een 'deeltje' (met massa). De 'waarschijnlijkheid' zou dan exact overeenkomen met de dichtheid van deze deeltjes zonder massa.

Menswetenschappen

Dat de bovenstaande theorieën ook gevolgen kunnen hebben voor de menswetenschappen, moge blijken uit een artikel van Freeman W. Cope in Physiology, Chemistry & Physics nr. 10 van 1978 over ether-achtige dipolen en biochemische gevolgen van deze nieuwe theorie.

Hiermee is voorlopig een eind gekomen aan de serie De Natuurwetten; wel treft u nog een enkel artikel aan over verder verrichte experimenten, o.a. met een Tesla generator. De komende tijd wordt gewerkt aan voorbereiding van experimenten en overzichten van experimenten, die op het bovenstaande betrekking hebben. Vooral internationaal wordt hier druk aan gewerkt, en er is geen reden waarom deze experimenten niet in Nederland publiekelijk herhaald kunnen worden.
Ten tweede wordt gewerkt aan informatie over de geschiedenis van de natuurwetten - hoe deze tot stand zijn gekomen, welke experimenten welke conclusies hebben gegeven, en op welke punten deze conclusies moeten worden aangevuld.

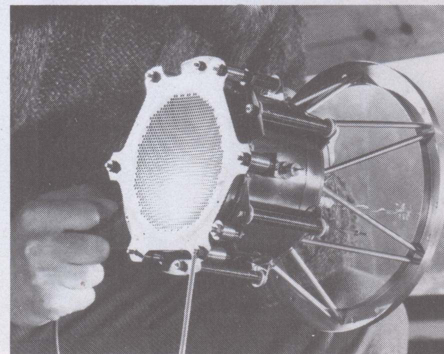
Bronvermelding:

❶ Dit artikel verwijst naar een groot aantal experimenten en bronnen beschreven in de nummers 1 t/m 11 in deze serie, die u bij de redactie (telefonisch 02152-58388)kunt nabestellen.
❷ New Scientist 18/12/86 voor artikel van Marinov.
❸ Het adres van Stefan Marinov is: Morellen Feldg. 16, A-8010 Graz, Oostenrijk.
❹ Pysiol. Chem. & Physics 10 (1978) door Freeman W. Cope: Man in a Gas of Tachyon Magento-electric Dipoles.
❺ Gesprekken met dhr. Goldschmidt.
❻ Niet meer verkrijgbare cassettebrieven van dr. Beter, New York.

Bouw van een Teslaspoel — **In het volgende nummer zal nog de bouw van een Teslaspoel worden opgenomen.**

Ionenmotortje getest

In de Culham laboratoria van de UKAEA (United Kingdom Atomic Energy Authority) is de eerste Britse ionenmotor voor kunstmanen getest.
Het eerste ontwerp is zeer gericht opgezet ten behoeve van communicatiekunstmanen en andere geostationaire hemelblikjes. Met andere woorden: men is uit op specifieke capaciteiten in dat motortje.
Veel mensen denk nog steeds dat die fameuze geostationaire baan een natuurkundig verschijnsel is, waarbij een kunstmaan, eenmaal op die 36.000 kilometer hoogte, voor eeuwig zijn rondjes met de Aarde meedraait, maar - helaas - niets is minder waar. Ook in die baan, net als in alle andere hemelse parcoursen, ondergaan de voorwerpen die we er brengen de invloed van een groot aantal krachten, onder meer zonnevlekken, zonnewind en wisselingen in aantrekkingskrachten. Die leiden onherroepelijk tot het veranderen van de baan en daarmee tot het uiteindelijk neerstorten van vele honderden miljoenen guldens.
Geostationaire kunstmanen (de meeste zijn cummunicatiekunstmanen) zijn daarom uitgerust met kleine motoren waarmee van de Aarde af de baan steeds kan worden gecorrigeerd. Indien de brandstof op is, kan niets meer de ondergang van de kunstmaan beletten.
Daarom wordt de ionenmotor ontwikkeld. Hij kan veel zuiniger en dus veel langer dan een conventionele motor die baancorrecties helpen uitvoeren. Het arbeidsleven van de kunstmaan kan dus verlengd worden. Volgens de mannen van het Culham lab met niet minder dan 20 procent. Dat zijn toch besparingen van miljoenen guldens.
De nu geteste ionenmotor werkt met de edelgassen: Yenon, Krypton en Argon. Edelgassen zijn gekozen voor de ionisatie omdat het inerte gassen zijn die de raketmotor niet aanvreten. Het systeem werkt met positief geladen ionen die met behulp van de elektrische velden versneld worden tot 30-40 kilometer per seconde.



D. Vos
Siso code 365

Introductie in de computer

Hoewel nu ongeveer 10% van het publiek in aanraking is gekomen met de computer, en ongeveer 40% van alle bedrijfsemployees, zullen weinigen U precies kunnen vertellen hoe een computer werkt. Ondanks een eventuele handigheid in computerspelletjes of gebruik van zakelijke software. Denk niet dat deze onkunde beperkt is tot computerleken of beginnende 'gebruikers'. Zelfs ontwerpers van chips blijken alleen achter een computerprogramma te zitten dat voor hen schakelingen samenvoegt. Hoe deze schakelingen dan worden omgezet in de fysieke lagen van halfgeleiders is hen onbekend.

Deel 7 - Computer hardware

Verdere kennis

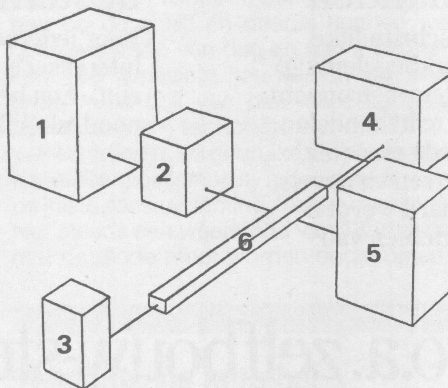
Dergelijke verdere kennis is voor hen ook niet functioneel. Wanneer bij een chip fabrikant over deze zaken wordt ingeformeerd, denkt men dat derden hun chipgeheimen willen achterhalen, en slaat men de deuren dicht. Het is natuurlijk zo dat deze kennis een bedrijfsgeheim is. Maar ook met kennis van het fysieke ontwerp van oudere, meer bekende chips, is het niet al te best gesteld. Heel extreem mag worden gesteld dat het aantal mensen die wereldwijd alles afweten van de fysieke structuur van diverse chips, niet meer dan tien bedraagt.

Belang

Toch is deze kennis van belang, en meer op grote schaal dan tot dusver. Willen we althans niet achterop raken bij landen die tot voor kort nog ontwikkelingslanden waren. A&K-Informatica probeert de algemene beginselen van de informatica aan de grootst mogelijke doelgroep te brengen. In dit kader treft U hier een aflevering van deze "introductie-serie" aan over hardware: de chip.

Spanningen

Zoals al eerder in deze serie beschreven, werkt een chip op spanningen. Nul Volt staat voor '0' (laag), en 5 Volt (in latere chips een geringere spanning) staat voor '1' (hoog).
Voordat we nu ingaan op de hardware structuur, eerst nog iets over het principe van bewerkingen, onafhankelijk of we praten over een computer gebouwd van buizen, transistoren of geïntegreerde circuits.
Welke elektronische schakeling ook wordt benut, het is mogelijk een schakeling te bedenken die de ingangsspanningen zo omzet dat de uitgangsspanningen neerkomen op de binaire optelling van de ingangsspanningen.
Binair wordt dus geteld niet 0,1,2,3 enz, maar 0, 1, 10, 11, 100. Deze combinaties van 0 en 1 stellen dus getallen voor, en de uitgangsspanningen (die immers weer 0



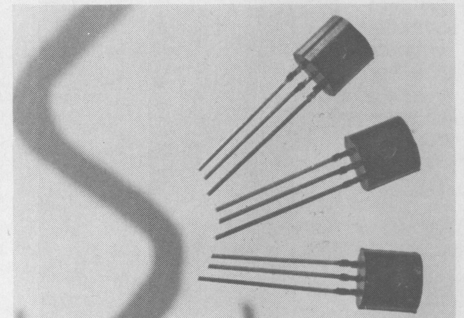
Computer City: Gebouw 1 is de besturingseenheid. Gebouw 2 bevat een stukje programma in de vorm van enkele uit te voeren instructies. Via het PTT gebouw nummer 3 (de besturingsinterface), en de PTT netwerken (bus, ofwel nummer 6), worden gegevens uit gebouw 4 gehaald (geheugenopslag) en in gebouw 5 verwerkt. De resultaten gaan weer naar de registers 4, of naar een externe opslag buiten de 'City'.

en 1 voorstellen), kunnen een bewerking zijn van de 'ingangs'-getallen.
Door letters een getal te geven (a=65, b=66, e.d.) kunnen we teksten weergeven als series 0 en 1 tekens, en 'tekst'-verwerking uitvoeren door de 0 en 1 informatie te manipuleren.
Ten laatste zij nog opgemerkt dat niet alleen 'inhoud' zo kan worden vastgelegd (als spanningen in een elektronische schakeling), maar ook 'bewerkingen'. U kunt zich voorstellen dat een schakeling eerst gaat kijken naar bepaalde spanningen elders, en aan de hand van de laatste de 'ingangs'-spanningen bewerkt. De 'spanningen elders' dienen nu als 'instructie', of bewerkingsvoorschrift. Deze instructies kunnen zelf ook weer het resultaat zijn van 'ingangs'-spanningen.
Dit opent natuurlijk prachtige perspectieven, die we nu inderdaad kennen van de moderne PCs. Zowel inhoud als instructies kunnen extern worden ingevoerd, en de computer kan ten gevolge van de 'input' ook weer zijn eigen instructies veranderen.

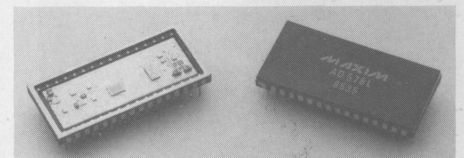
De 'interne' spanningen, of '0/1' informatie, kunnen magnetisch worden vastgelegd als noord en zuidpolen op een magnetische band, floppy of compact disk. In dit laatste geval gaat het om al dan niet gedraaide kristalvlakken.

Hardware

Tot zover over de 'zachte' kant van een computer. Hoe zit dat nu met de 'harde' kant, ofwel het 'ijzer' (hardware). Een halve eeuw geleden ging het nog om elektronenbuizen om de spanningsbewerkingen te verrichten, en magnetische geheugens om gegevens op te slaan (0 of 1). Was zo'n geheugen lokatie 'omgezet' dan was de magneetrichting veranderd. Het lezen van de lokatie gebeurde door er een stroom

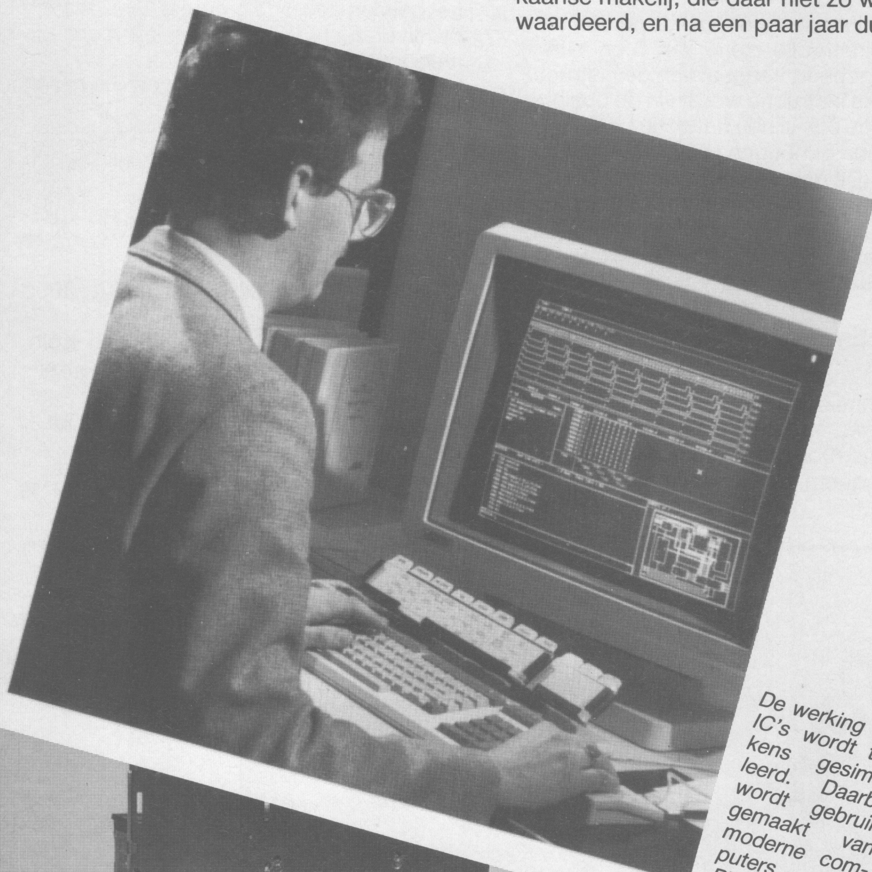


De transister was een revolutie na de elektronenbuis (Foto Siemens).

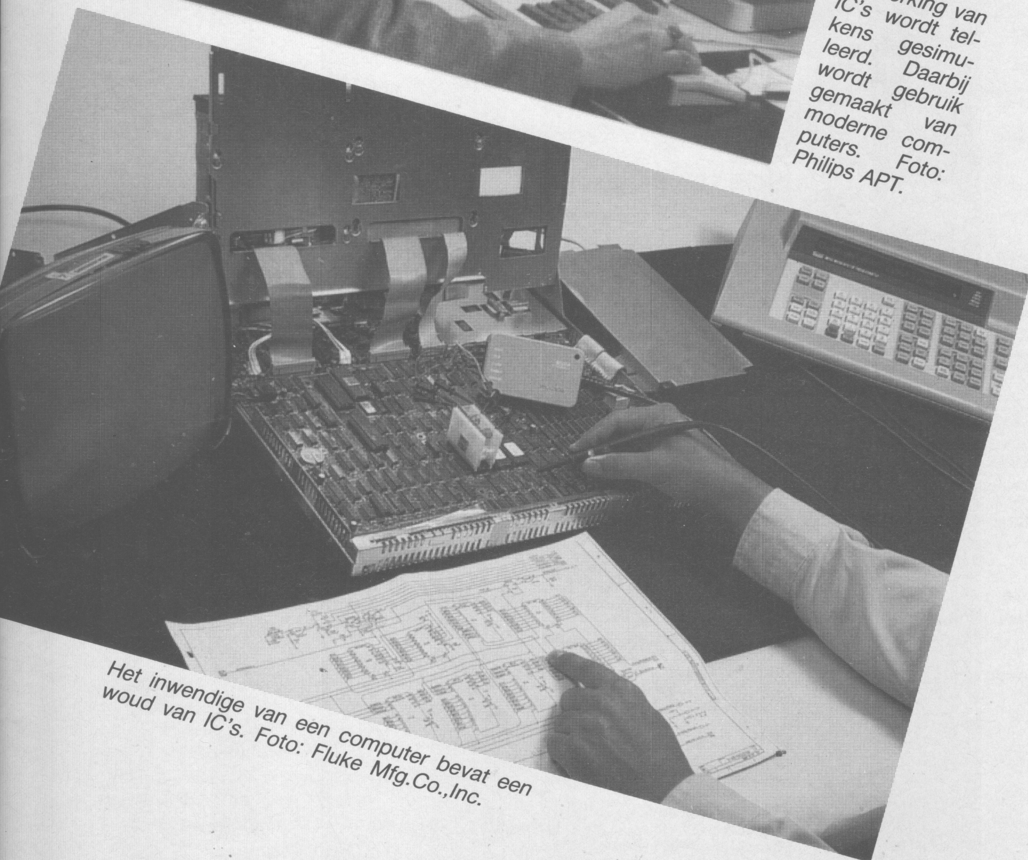


Het IC (Integrated Circuit) bestaat uit een plak silicium waarop de transistoren, draden ertussen, de weerstanden en condensatoren zijn aangebracht in de vorm van een zgn. chip. Het geheel wordt met één of meerdere componenten in een behuizing ondergebracht waaraan een aantal contactpootjes zijn bevestigd. Foto Techmation Electronic's.

door de zenden, die dan een andere weerstand (impedantie) ontmoette. Het was afhankelijk van de weerstand een 0 of een 1. (Door het lezen kon de lokatie ten onrechte worden omgezet, en moest dus worden teruggezet.)
De elektronenbuis werkte (en werkt nog steeds) via het principe van een elektronenstraal in vacuüm, dat door een op spanning gezet rooster wordt afgebogen of niet (dus gedeeltelijk tegengehouden). Staat er een flinke spanning over de buis, dan kan toch een kleine spanning op het rooster, de stroom bepalen die door de hele buis loopt. Het spanningspatroon op het rooster wordt op deze manier versterkt tot een stroompatroon door de buis, die over een vaste weerstand weer als versterkt spanningspatroon kan worden afgelezen.
De transistor is een vinding van Amerikaanse makelij, die daar niet zo werd gewaardeerd, en na een paar jaar dus maar door een Japans zakenman werd opgekocht, die daarmee Japan een wereldpositie bezorgde op elektronica gebied. De werking is soortgelijk als die van de elektronenbuis, alleen de schaal is sterk verkleind, en er is geen vacuüm meer.
De stroom loopt door enkele lagen halfgeleider materiaal. Het 'rooster' van vroeger is nu een tussenlaag geworden van een andere soort halfgeleidermateriaal. Staat er een kleine spanning op deze tussenlaag, dan verandert de stroom door de hele transistor, en hebben we dezelfde versterking als boven. Een transistor is alleen vele malen kleiner dan een buis, gebruikt minder stroom, kan beter tegen een stootje, is daarom weer betrouwbaarder, en zo voorts.
Met transistorschakelingen kunnen computers worden gebouwd en dat is ook niet zo lang geleden gebeurd.



De werking van IC's wordt telkens gesimuleerd. Daarbij wordt gebruik gemaakt van moderne computers. Foto: Philips APT.



Het inwendige van een computer bevat een woud van IC's. Foto: Fluke Mfg.Co.,Inc.

Geïntegreerde circuits

De transistorschakelingen waren echter niet gestandaardiseerd. De bewerkingen (spanningsmanipulaties) werden aan de ontwerper overgelaten, die toen nog echt moest weten hoe zijn schakeling fysiek in elkaar zat.
De komst van het geïntegreerd circuit veranderde veel. De transistoren hoefden niet meer door draden, weerstanden en condensatoren te worden verbonden, omdat ook die in halfgeleider lagen werden aangebracht.
Een 'IC' (Integrated Circuit) bestaat uit een plak silicium (of andere halfgeleider), waarop in wisselende patronen lagen van halfgeleidermaterialen worden aangebracht. Die patronen vormen dan: de transistoren zelf, de draden ertussen, de weerstanden en condensatoren.
Dit is een belangrijke ontwikkeling, want de schakeling was weer (veel) kleiner, kostte weer minder stroom, was weer veel betrouwbaarder, en zo voorts. Ook standaardisatie kwam in zicht met alle voordelen vandien.

Verdere ontwikkeling

Zoals we al gezien hebben willen chipfabrikanten niet echt graag kwijt welke patronen ze nu precies aanbrengen. Toch is een studie hiervan interessant, vooral ook omdat de bovenstaande historische ontwikkelingen steeds worden herhaald, bij elke nieuwe manier van schakelen.
Er wordt gewerkt aan de 'lichtcomputer', die niet werkt met elektrisch te versterken stromen, maar met lichtsignalen (nul is geen licht, 1 is een bepaalde intensiteit). Hiervoor moeten alle basisontwikkelingen opnieuw worden doorlopen.
Een tijd geleden is er sprake geweest van onderzoek van dr. Marchuk in de U.S. die werkte aan driedimensionale kristalgeheugens waarin moleculen konden worden aangeslagen, en zo 0/1 informatie vasthouden.
Een heronderzoek mag ook verwacht

worden wanneer wordt afgestapt van binaire computers (alleen 0 of 1), ten gunste van analoge computers (bijvoorbeeld van 0 tot 1000 stappen in spanning, lichtintensiteit of wat ook maar).

Basiswerking

De bewerkingen (van spanningen, of lichtintensiteiten) gebeuren pas als de ingangsspanningen worden gezet. Er vindt dan een 'rekenslag' plaats, of cyclus. Het liefst hebben we natuurlijk vele slagen per seconde; het tempo van deze slagen wordt aangegeven door een kristal waarop een spanning periodiek verandert, bijvoorbeeld met een tempo van 4, 8 of zelfs 20 MHz. Elke keer dat de spanning verandert voeren de schakelingen een bewerking uit.
De eerste bewerking is natuurlijk om te bepalen welke volgende bewerking uitgevoerd moet worden. Dit is de taak van de 'besturingseenheid' (control sequencer), een schakeling die de eerstvolgende bewerking (serie van 0 en 1-nen) laat ophalen.
Dit gebeurt via een 'bus interface' schakeling, zeg maar de PTT binnen in de computer. De bus interface schakelt de 'bus' (het telefoonlijnen netwerk in de computer).
Anders dan bij de PTT gaan niet alle gegevens persé over een lijn. Er is een netwerk voor 'adres' gegevens (welke chip lokatie), en voor 'data' gegevens (wat in de lokatie-inhoud), en een besturingslijn, die zegt 'komt U maar'.
Via de bus interface wordt(en) de adreslijn(en) zo gezet dat het adres is aangestuurd, de datalijn neemt de inhoud over, en de besturingslijn geeft het signaal om de inhoud 'over te halen' naar de besturingseenheid.
De besturingseenheid bevat nu een uit te voeren instructie (serie van 0 en 1-nen). Wat nu gebeurt hangt af van de instructie. Maar elke instructie wordt via de businterface en de bus (lijnen netwerk) uitgevoerd. Er kan een geheugen inhoud worden verplaatst. (De geheugens bestaan uit 'registers', een serie registers heet een 'bank'.) Dat kan van register naar register lokatie, of van extern geheugen naar intern, van intern naar extern.

Instructie queue

Een soort van tussenchip tussen besturingseenheid en de bus, heet Intructie queue ('wachtende rij'), en kan een klein aantal instructies bevatten die nog uitgevoerd moeten worden.

Instructies

De eerste instructies die de besturingseenheid moet gaat ophalen en laten uitvoeren zijn in ROM (permanent) ingebakken, anders start de computer niet op, als U de spanning aanzet. U kunt die instructies ook zelf wijzigen, of de ROM instructies laten springen naar een geheugen lokatie waar uw eigen (als 0/1 informatie ingevoerde) instructies staan.
In fig. 1 vindt U nog eens een overzicht van het hele proces in 'Computer City', waarin de diverse chips als wolkenkrabbers zijn afgebeeld.
Voor meer informatie volgen hier een tweetal bronnen:
1. Handboek Microcomputer Interfacing, door Steven Leibson, van Kluwer Technische Boeken.
2. de papieren CPU die een goed voorbeeld geeft van achtereenvolgens uit te voeren instructies:
- Franzis' Verlag, Karlstrasse 37, 8000 München 2.
- Redaktie van de ComputerClub Köln, van de West-Deutsche Rundfunk, te Keulen.
- Redaktie van het Duitse tijdschrift 'MC'.

■

Babylonische spraakverwarring van de baan

Raymond G. Lambèrt
siso code 499.4

Mensen die niet in staat zijn om ook maar één woord van een vreemde taal te spreken en te verstaan, kunnen binnenkort in ieder geval telefonisch communiceren door middel van een slim systeem dat door British Telecom is ontwikkeld en waarvan het prototype reeds klaar is.
Begin augustus was het dan eindelijk zover. De eerste eenvoudige zinnen werden vanuit het Engels in het Frans vertaald en vice-versa. Maar ook vertalingen in beide richtingen, van de Engelse naar de Duitse, Spaanse Zweedse en Italiaanse taal zijn mogelijk. Een combinatie van twee andere talen is ook geen probleem, b.v. vertalingen van het Frans naar het Duits of van het Zweeds naar het Italiaans etc.

Eenvoudige werking

Het basisprincipe is eenvoudig. Iedere spreker heeft een mikrofoon (b.v. de haak van een telefoon) die verbonden is met een Merlin 5200 personal computer. Vervolgens is deze PC aangesloten op een telefoonnet dat in staat is om datagegevens te verwerken.
De spreker die het eerste in de mikrofoon een zin gaat zeggen doet dit bijvoorbeeld in het Engels. Hij dient ieder woord luid en duidelijk en vooral secuur uit te spreken.
De computer slaat de uitgesproken zin op in zijn geheugen en herhaalt vervolgens de zin met zijn eigen karakteristieke stem om na te gaan of alles duidelijk is overgekomen.
Indien de betreffende zin door die computer goed herhaald is, behoeft men alleen maar 'yes' te zeggen om te bevestigen dat de zin op deze wijze vertaald kan worden.
De computer van de eerste spreker zendt de boodschap nu over naar de computer aan de andere kant van de lijn. Deze slaat de overgekomen data eventjes op in zijn geheugen en begint daarna onmiddelijk de data te vertalen in de taal die naar keuze door de ontvanger is ingesteld.
Als nu de Franse spreker een zin zegt werkt het proces precies in omgekeerde volgorde.

Voornamelijk zakelijke communicatie

Het systeem heeft een geheugen waarin meer dan 400 zinnen zijn opgeslagen die bij zakelijke communicatie het meeste voorkomen, b.v.'wat kost mij 300 kilo aardappels?'. Om tot een totaal van 400 zinnen te komen kent de computer meer dan 1000 verschillende woorden. Uit deze reeks woorden kan de computer er nu 100 herkennen. Deze trefwoorden worden dan vergeleken met de zinnen die in het geheugen staan en de juiste zin wordt er uit gedestilleerd.
Het mooie van dit systeem is, naast het vertalen van de zinnen natuurlijk, dat de computer in staat is om namen van personen te herkennen zonder dat deze vertaald zullen worden. Dus 'Mr. White' zal niet vertaald worden in 'Monsieur Blanc'. De originele naam zal dus in een vreemde taal origineel blijven.
Om nog uitgebreider te kunnen testen is British Telecom op zoek naar landen die aan de verdere ontwikkeling van het systeem willen meewerken. Een eerste introductie van dit geavanceerde systeem is te zien op de beurs 'Telecom 87' in oktober te Genève.

British Telecom News Release.



Nieuwe Xecom PC/AT

Het betreft in dit geval een volledig IBM compatible machine die zowel wat kwaliteit als prijs behoorlijk concurrerend is. Deze kloon is oorspronkelijk van Koreaanse makelij.
De machine is opgebouwd rondom een 80286 processor die naar keuze kan werken met een kloksnelheid van 8 of 10 Mhz. Zijn 512 KB interne geheugen kan desgewenst op het moederbord worden uitgebreid tot 1 Mb. Verder beschikt deze AT over een Centronics poort, twee RS-232C interfaces, zes 16-bits en twee 8-bits insteekslots voor uitbreidingskaarten, en een IC-voet voor een 80287 mathematische coprocessor. Verder treft men in dit apparaat een 20 Mb harde schijf aan, een standaard 1,2 Mb floppy drive (5,25 inch) en een EGA kleurenkaart.(R.G.L.)



Dr. W. van Tend

Test

Teltron PC 1200 modem

Het Teltron PC 1200 modem is een apparaat om een computer te koppelen aan de telefoon. Het is dan mogelijk informatie (gegevens, maar ook programma's) uit te wisselen met computersystemen op afstand. De informatie kan op vele verschillende manieren worden getransporteerd. De Teltron kent een flink aantal van die manieren.

Allereerst is er een Europese en een Amerikaanse wijze van gegevensverzending (CCITT respectievelijk Bell). Dan zijn er diverse snelheden mogelijk. Die snelheden worden uitgedrukt in baud, bits per seconde. De snelheid geeft aan wat de tussentijd is tussen opeenvolgende bits van één teken. Binnen een seconde zijn er vaak grote perioden dat er geen tekens worden verzonden. Er worden dus niet echt iedere seconde zoveel bits verstuurd, al kan dat wel. Tenslotte bestaan er systemen waarbij de twee computers door elkaar heen mogen praten (full duplex) en systemen waarbij ze enkel om de beurt aan het woord komen (half duplex).

Vele mogelijkheden

Van de combinaties van mogelijkheden kent de Teltron er de volgende:

❶ CCITT norm V.21. Dat is 300 baud, full duplex.

❷ Bell norm 103. Hetzelfde op een Amerikaanse manier.

Deze twee manieren worden toegepast voor vrij trage communicatie tussen twee gelijkwaardige computers. Wanneer iemand gegevens opvraagt uit een databank zal de databank die gegevens snel spuien, terwijl de opvrager zijn vragen maar langzaam intypt. De partners zijn dan dus niet gelijkwaardig. De CCITT norm V.23 speelt in op dergelijke snelheidsverschillen:

❸ 1200/75 baud

❹ 1200/75 baud met snelheidsomzetting naar 1200/1200. Hierbij verloopt het zenden over de telefoonlijn met verschillende snelheden in de twee richtingen. Tussen het modem en de computer is de snelheid echter 1200 baud in beide richtingen. Het modem bewaart zonodig de langzame gegevens een tijdje. Vanuit de computer gezien zijn de inkomende en de uitgaande stroom 1200 baud, wat voor hem beter te verwerken is.

❺ De V.23 norm kent ook 600 baud, half duplex.

❻ 1200 baud half duplex.

❼ 1200 baud half duplex kan ook op zijn Amerikaans volgens de norm Bell 202.

Voor een forse meerprijs kan de Teltron ook werken met snelle versies van de nummers 1 en 2:

❽ 1200 baud full duplex volgens CCITT V.22.

❾ 1200 baud full duplex volgens Bell 212.

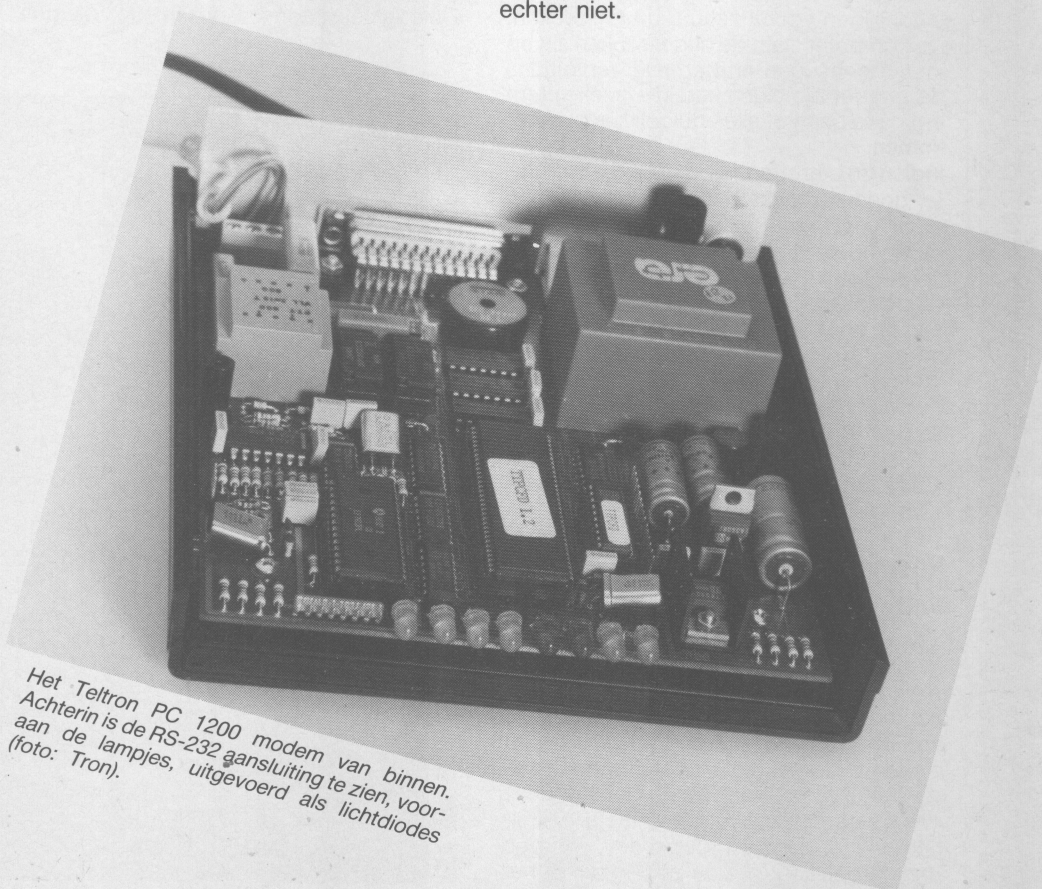
De Teltron 1200 PC kan opbeller zijn, maar kan ook fungeren als opgebelde gastheer. Het modem is in staat zelf een inkomend telefoontje aan te nemen. Het meldt het aannemen dan aan de computer, die de verdere afhandeling dient te verzorgen.

Via combinaties van schakelaartjes kunnen we een van de negen mogelijkheden kiezen. De schakelaartjes zitten op de achterkant van het modem. Daarop zit ook een eenvoudige toelichting geplakt. Een andere manier om mogelijkheden te kiezen is vanuit de computer. We geven dan een bepaalde opdracht aan het modem. Het systeem voor die opdrachten is afkomstig van de modems van het merk Hayes. De Hayes commando's beginnen met de letters AT, die staan voor attention: de computer wenst de aandacht van het modem te trekken. Communicatiesoftware voor de computer gaat ook uit van het Hayessysteem.

Testresultaten

Zelf hebben we het Teltron PC 1200 modem getest aan een IBM-achtige computer met het programma Procomm als communicatiesoftware. Wil een programma met een modem kunnen praten, dan moeten beide met dezelfde snelheid spreken. We moeten het programma eerst instellen overeenkomstig de schakelaartjes achterop het modem. Vervolgens kunnen we het modem een opdracht geven van snelheid te veranderen. Die opdracht wordt inderdaad verstaan. Maar daarna moet ook nog eens afzonderlijk het programma naar die snelheid worden gezet. Anders zouden verdere gegevens namelijk niet tot het modem doordringen.

Bij andere modems is het niet nodig apart het modem en het programma om te schakelen. Alleen het omschakelen van het programma is daar al voldoende. Bij de omschakeling geeft het programma een commando af aan het modem, dat daardoor vanzelf meeschakelt. Dat standaardcommando kent de Teltron PC 1200 echter niet.



Het Teltron PC 1200 modem van binnen. Achterin is de RS-232 aansluiting te zien, vooraan de lampjes, uitgevoerd als lichtdiodes (foto: Tron).

De Teltron PC 1200 wordt in een van de genoemde negen standen gebracht door een commando ATB1 tot en met ATB9. (Overigens is de nummering in de commando's iets anders dan onze volgorde van behandeling.) Andere modems kennen alleen ATB0 en ATB1. ATB0 schakelt dan naar CCITT (de gangbare norm in Nederland), ATB1 naar Bell. Voor de snelheid is er bij die modems een heel andere opdracht. Het afwijkende systeem van de Teltron PC 1200 maakt het bedienen van dat modem via het programma Procomm een beetje lastig.
De Teltron kan telefoonnummers voor ons draaien. Hij kan dat doen via pulskiezen en via toonkiezen. Dit is instelbaar via een schakelaartje en via de commando's ATP respectievelijk ATT. In Nederland werken de meeste telefoonaansluitingen alleen met pulskiezen. Soms bleek bij automatisch draaien geen goede verbinding tot stand te komen. De makers van de Teltron onderhouden een databank (INFOTRON), waarin gebruikers hun klachten kunnen achterlaten. Ook daarin troffen we de klacht aan over het falen van het automatisch draaien. We waren dus niet de enige. Met de hand het nummer draaien is altijd mogelijk. Wanneer de verbinding tot stand gekomen is, moeten we snel met het toetsenbord via ons communicatieprogramma de opdracht ATO naar het modem sturen. (Afsluiten met de returntoets; het laatste teken is de letter O.) Daarna moeten we meteen de telefoon neerleggen. Dit foefje werkt ook bij andere modems, alleen is het daar niet zo vaak nodig.



Het Teltron PC 1200 modem (foto: Tron).

Het Teltron modem is uitgevoerd als een kastje, dat via een één-op-één RS-232 kabel op de computer wordt aangesloten. De prijzen voor dergelijke kabels variëren, maar 90 gulden is geen uitzondering. Wanneer de computer geen RS-232 aansluiting heeft, moeten we hem daarmee uitbreiden. Een dergelijke uitbreiding kan 250 gulden kosten. Zo uitgerust kan iedere computer met het modem werken, als we ook nog eens communicatiesoftware hebben. Die is te koop, voor prijzen die enige honderden guldens kunnen bedragen. Sommige communicatiesoftware (zoals Procomm voor IBM-achtige PC's) circuleert echter gratis.
De Teltron PC 1200 is voorzien van een paar lampjes, die aangeven hoe het modem ervoor staat. Die lampjes kunnen erg handig zijn. Zo heeft het lampje ERROR ons een paar keer gewezen op misvattingen die we hadden over bepaalde commando's. Bij het modem zit een duidelijke Nederlandse handleiding, die ook een inleiding geeft over computercommunicatie in het algemeen. Het kostte ons een middag om greep te krijgen op het modem en dat is niet slecht. We hebben ons bij het uitproberen van het modem beperkt tot V.21 en V.22 communicatie en kunnen dus geen oordeel geven over de prestaties bij V.23, waarbij de snelheid in de twee richtingen verschillend is.

Prijs/prestatie verhouding

Zonder 1200 baud full duplex gaat de Teltron PC 1200 over de toonbank voor 695 gulden exclusief BTW. Deze versie heeft de mogelijkheden 1 tot en met 7. Met alle mogelijkheden 1 tot en met 9 doet de Teltron PC 1200 pas goed recht aan zijn naam. Die complete versie kost net geen 1000 gulden.
Met deze prijs is de Teltron PC 1200 eigenlijk alleen iets voor mensen die alle drie de communicatienormen V.21, V.22 en V.23 nodig hebben. Een minpunt is dan dat het overschakelen (althans bij onze software) niet echt eenvoudig was. Modems met alleen V.21 en V.22 of alleen V.21 en V.23 zijn er al voor lagere prijzen. Die goedkopere modems zijn veel beter in staat automatisch een nummer te draaien. Bedenk dat V.22 (1200 baud full duplex) in opkomst is ten koste van V.21 (300 baud full duplex). Bij 1200 baud is in principe viermaal zo weinig telefoontijd nodig.
Een snufje dat toegevoegd kan worden aan de Teltron PC 1200 is auto dial back, automatisch terugbellen. Iemand belt met zijn computer het modem op en geeft een codenummer. Dan eindigt hoe dan ook dit contact. Wanneer het codenummer voorkomt in de lijst van goede codenummers, wordt de eigenaar van het codenummer teruggebeld. Iemand met minder goede bedoelingen kan een codenummer bemachtigd hebben, maar wanneer hij dat gebruikt, wordt de echte eigenaar van dat codenummer gebeld. De persoon met kwade plannen heeft dan dus nog niets aan het codenummer (tenzij hij de hele telefoonaansluiting gekaapt heeft...). Wie een dergelijke terugbelvoorziening wil inbouwen, moet daarvoor overigens wel de mogelijkheid voor V.22 communicatie opofferen. ■

PC als logic analyser

Recent heeft een nieuwe uitbreiding voor de PC het daglicht mogen zien: een uitbreiding van PC naar logic analyser. Met de uitbreiding wordt het mogelijk digitale signalen te meten en te verwerken op een normale PC. De uitbreiding is van Amerikaanse afkomst en wordt in Nederland op de markt gebracht door Computer Engineering te Roosendaal.
Logic analysers zijn meetapparaten waarmee digitale informatie snel verwerkt kan worden, die vervolgens op diverse manieren kan worden weergegeven.
Dit nieuwe apparaat probeert zoveel mogelijk gebruik te maken van een reeds bestaande PC. De feitelijke signalen worden aangesloten op een unit welke naast de PC geplaatst wordt. Deze unit is verbonden met de PC om de gegevens door te kunnen geven. De software op de PC maakt het vervolgens mogelijk om de unit diverse instelmogelijkheden te geven en de gemeten data weer te geven op het beeldscherm van de PC.
Standaard kunnen 16 signalen gemeten worden tot 20 MHz. Uitbreiding met nog eens 16 ingangskanalen is mogelijk. Daarnaast is een uitbreiding tot patroongenarator mogelijk. Diverse digitale patronen kunnen samengesteld of gegenereerd worden. De combimatie van digitale informatie genereren en meten kan uiteindelijk leiden tot een zelf samengesteld digitaal testsysteem.(R.G.L.)

D. Vos
Siso code 365

BASIC CURSUS

DEEL II - 7

De bijzondere aflevering in de vorige les, geheten Basic Festival, heeft een groot aantal Basics bezien. Geen van deze Basics blijkt echt ideaal, hoewel de Basic taal wel steeds beter wordt. De ontbrekende Basic elementen, kunnen we maken in machinetaal en vanuit Basic aanroepen. Dit is wel steeds verschillend voor elke machine en soort van Basic.

Geschikte taal

De vraag, welke taal nu het meest geschikt is voor het onderwijs en Midden en Kleinbedrijf is niet meteen beantwoord. In sommige opzichten is Pascal beter, maar Basic is eenvoudiger. C is veel sneller maar ziet er wat onoverzichtelijker uit. COBOL is heel strak maar zeer overzichtelijk, en zo voorts. Verschillende talen hebben verschillende voor- en nadelen. Hetzelfde geldt voor de zogeheten vierde generatie talen of programma's. Dit zijn systemen die met een enkel woord series van bewerkingen kunnen verrichten (series, vergeleken met wat statements in 'lagere' talen kunnen).

In de wereld van de industriële automatisering is allang geleerd dat de gebruiker het meest gediend is van een zogenaamde 'functie blokken taal'. De functies kunnen geschreven worden in een bepaalde taal (eventueel door de gebruiker zelf), en vervolgens worden aangeroepen met behulp van benamingen. De functieblokken hebben dus namen, die in een tekst gebruikt kunnen worden. De computer leest tekstregels achter elkaar, en voert de functieblokken uit die hij tegenkomt (samen met de bijbehorende parameters of argumenten, die dan ook in de regels staan).

Voorbeeld in Basic

Hiervan hebben we een voorbeeld willen geven in Basic. Eerder in de cursus hebben we hiermee al rekening gehouden, door uitsluitend beschrijvingen te geven van subroutines (stukken programma) die met GOSUB worden aangeroepen. De variabelen in zo'n subroutine moeten vanuit de tekstregels worden ingelezen, en aan de subroutines doorgegeven: we hebben dan direct een simpele functieblokken taal.

U kunt dus na het lezen van het onderstaande de hele cursus doorlopen, en alle routines die U wel leuk vond, zo aanpassen dat ze geschikt zijn om als functieblok te worden aangeroepen. En natuurlijk nieuwe functieblokken schrijven.

Hoe ziet nu zo'n tekstregel eruit? Vreemd genoeg kunnen we dat ook nog zelf bepalen, zoals:

GOSUB 109 PARAM 20 20 JANSEN

Betekenis

De betekenis in dit geval is als volgt: de computer leest deze regel, komt GOSUB tegen, en denkt aha, er moet naar een subroutine gesprongen worden. Welke subroutine, dat staat er vlak achter, en welke parameters dat staat na PARAM.

De woorden GOSUB en PARAM kunnen we zoals gezegd zelf kiezen. Het mag ook zijn DOE en MET, dus:

DOE 109 MET 20 20 JANSEN,

zolang er elders in de tekst maar ook niet 'doe' of 'met' staat (deze bewuste woorden zijn dus 'gereserveerd').

Op regel 109 staat nu toevallig een routine die een string (dat wordt dus 'Jansen') afdrukt op een schermlokatie (wordt 20, 20).

Dit voorbeeld is niet spectaculair; maar U kunt zelf spectaculaire routines schrijven, die grafische afbeeldingen maken, muziek afspelen, brieven vullen, en zo voorts.

Verdere ontwikkelingen

Verdere ontwikkelingen op basis van het bovenstaande zijn er ook: in plaats van GOSUB 109 kan ook worden ingetikt PRINT. De computer moet dan een geheugenfile hebben, waarin staat dat PRINT in dit geval hetzelfde is als GOSUB 109. Het woord Jansen wordt via zo'n woordenlijst vertaald in MET 20 20 JANSEN.

Hiermee heeft U het principe van (4G) pakketten die werken met een woordenlijst, zoals een agendapakketje op een schootcomputer, of het 4G produkt Amber.

Hoewel we hier in deze les niet op ingaan, staat toch wel vast dat dit een zeer veelbelovende richting is, omdat:

a. zo'n woordenlijst kan vermelden waartoe iets behoort, welke elementen iets heeft, waar het op lijkt en van verschilt, en wat iets kan

b. hiermee een expert systeem (deskundigheid) kan worden geïntroduceerd

c. de 'source code' (oorspronkelijke programma) als kleine stukjes van GOSUB en PARAM informatie in een woordenlijst kan staan!

Hierop komen we wellicht later nog terug.

Een principe

We proberen in elk geval het hele probleem van programmeren terug te brengen tot zo weinig mogelijk principes, het liefst tot slechts een. Een goede stap in de richting is het idee van een functieblokken taal, die het meest eenvoudig en universeel is voor zakelijke en onderwijskundige gebruikers.

```
20 IF S=0 THEN GOTO 1300: 'autost109
30 GOSUB 109: '3000 changed by pokes
32 RETURN
40 T0=4193: POKE T0+0,14: POKE T0+1,X2: POKE
T0+2,X1
42 RETURN
50 FOR I=4150 TO 4200
60 PRINT PEEK(I);" ";
65 IF PEEK(I)=0 THEN PRINT
70 NEXT I
80 RETURN
101 A1$=INKEY$: IF A1$="" THEN GOTO 101
102 S$(VAL(A2$))=A1$: RETURN: 'ASSIGN KBD BYT
E TO MEM STR
103 LOCATE VAL(A1$), VAL(A2$): PRINT MID$(S$(
VAL(A3$)), VAL(A4$), VAL(A5$));
104 RETURN
106 A1$="01":A2$="3":A3$="4":A4$="3":A5$="40":
GOSUB 103: RETURN
107 S(16)=VAL(S$(16))
108 A1$=S$(S(16)+1): A2$=S$(S(16)+2): A3$=S$(S(
16)+3): A4$=S$(S(16)+4): A5$=S$(S
(16)+5): RETURN
109 LOCATE VAL(A1$), VAL(A2$): PRINT A3$: RET
URN
110 PRINT "A1= "A1"  A2= "A2"   S$(12)= "S$(12
)"   S$(15) = "S$(15)"   ";
111 PRINT "  S$(10) = "S$(10)"  S$(11)= "S$(11)
112 X2$=INKEY$: IF X2$="" THEN GOTO 112
113 RETURN
114 PRINT A1$"  "A2$:RETURN
115 LOCATE VAL(S$(S(16)+1)), VAL(S$(S(16)+2)):
PRINT S$(S(16)+3)): RETURN
1300 'dims
1310 DIM S$(2000)
1320 DIM S(100)
1330 GOTO 31000
11100 'SERIALS
11101 S$(VAL(S$(2)))=S$(VAL(S$(2)))+S$(1): S$(3)=
STR$(1+VAL(S$(3)))
11102 IF S$(1)="." OR S$(1)=CHR$(13) THEN S$(1)
="."+LEFT$(S$(4),39-LEN(S$(VAL(S$
(2))))): S$(3)="40": GOTO 11108
11104 IF LEN(S$(VAL(S$(2))))<>VAL(S$(3)) THEN R
ETURN
11106 IF VAL(S$(3))=40 THEN S$(2)=STR$(1+VAL(
S$(2))): S$(VAL(S$(2)))="00": S$(3)
="2": GOSUB 106
11108 RETURN
11110 'read next word in current scan string
11112 A1=VAL(A1$): A2=1+VAL(A2$): S$(13)=STR
$(A2)
11114 S(13)=3: S(14)=3: S$(11)="": S(16)=VAL(S$(
16))
11116 S$(12)=MID$(S$(A1),A2,1): S$(15)=MID$(S$(A
1),A2+1,1)
11120 IF S$(12)=" " AND S$(15)<> " " THEN S(13)
=A2+1
11122 IF S$(12)<>" "AND (S$(15)= " " OR S$(15)="
." OR S$(15)=CHR$(13)) THEN S(14
```

Programma

In dit artikel vindt U een listing van een zeer eenvoudige monitor die tekstregels 'leest', en 'uitvoert'. Het programma is zo langzaam mogelijk geschreven, omwille van de duidelijkheid en om duidelijk te maken dat het een cursus betreft, en geen gratis nieuwe software. Om dezelfde reden is er gebruik gemaakt van geïnterpreteerd Basic, en wordt niet vermeld hoe hetzelfde met behulp van machinetaal routines (en dus zeer snel) kan worden verwezenlijkt.

De toelichting op de regels is als volgt:

20: deze regel staat vermeld ingeval U zou willen CHAINEN naar dit programma, dan wilt U n.l. niet naar de DIM functie springen (dit zou een ERROR geven, wegens dubbele DIM). De regel moet dan overigens worden aangepast. Let op de tikfout: de laatste drie letters van 'autostart' zijn '109' geworden per abuis.U kunt deze '109' wel veranderen in 'art'. Voegt U meer letters toe, of verandert U iets aan de eerste twee regels, dan verschuift in het

```
)=A2+1: GOSUB 11130
11124 IF S$(12)="." OR A2=39 THEN C=0: RETURN
11125 'GOSUB 110 DEBUG
11126 A2=A2+1: GOTO 11116
11130 'move stack words
11132 S$(10)=S$(11): S$(11)=MID$(S$(A1),S(13),S(1
4)-S(13))
11134 IF S$(10)="Gosub" THEN X$=S$(11)
11136 IF S$(11)="Gosub" THEN C=0
11138 IF S$(11)="Param" THEN C=C+1: GOTO 1114
2
11140 IF C>=1 THEN S$(S(16)+C)=S$(11): C=C+1
11142 RETURN
11150 'call gosub varnum
11152 Y1=VAL(X$): IF Y1=0 THEN PRINT "No line
number": RETURN
11154 X1=INT(Y1/256): X2=Y1-X1*256
11156 GOSUB 40: GOSUB 30
11158 RETURN
12000 'cs4 central interpreter
12010 CLS
12100 'read byte from keyboard
12110 A1$=A1$: A2$="1": GOSUB 101
12120 'read byte from port2
12200 'add to track file
12210 A1$="2": A2$="3": A3$="1": GOSUB 11100
12300 'print new track string
12310 A1$="01": A2$="3": A3$=S$(2): A4$="3": A
5$="40": GOSUB 103
12320 IF LEFT$(S$(1),1)<>"." THEN GOTO 12100:
or read 40
12400 'check glossary file
12500 'interpret track string(s)
12505 S$(16)="20": S(16)=VAL(S$(S16))
12510 A1$=S$(2): A2$="3": GOSUB 11110
12515 GOSUB 108
12520 GOSUB 11150
12530 END
30999 END
31000 'string contents
31001 S$(1)="": 'memory read-in string
31002 S$(2)="100": 'string (kbd) track start locati
on
31003 S$(3)="2": 'scan length start
31004 S$(4)="
      "
31005 's$(5): start to scan string
31006 S$(6)="2": 'in string start location
31007 S$(7)=" ": 'scan till space string
31008 'S$(8) current scan string
31009 S$(9)="2": 'last in string location
31010 's$(10) word1$ scanned
31011 's$(11) word2$ scanned
31012 's$(12) current byte scanned
31013 S$(13)="1": 'loc space just before word
31014 S$(14) loc space just after word
31015 's$(15) second byte read
31016 's$(16) start of param space
31100 S$(100)="00": 'kbd track start string
31999 GOTO 12000
```

geheugen de plaats waar regel 30 begint, of liever nog het getal 109 op regel 30. Dit getal is de variabele GOSUB regelnummering, die is veranderd. U kunt zich afvragen, waarom er '109' staat. Inderdaad stond er de eerste keer '3000' zoals U aan de REM statement (tweede helft van regel 30) kunt zien. U bent ook vrij om in te tikken:

30 GOSUB 3000: '3000 changed by pokes

Worden de tekstregels gelezen met GOSUB 109 PARAM 20 20 JANSEN dan wordt de geheugen lokatie waar '3000' stond, middels POKES veranderd in '109', wat in deze listing zichtbaar is geworden. Dit is dus de listing nadat het programma is gerund, de listing voordat het programma is gerund kan te zien geven:

30 GOSUB 3000: '3000 changed by pokes.

40: dit is de subroutine de voorgaande regel verandert middels de bewuste POKES.

50: hier begint een PEEKER, ofwel een programma dat de geheugen lokaties leest. Nodig is het niet, maar leuk als U zichzelf wilt overtuigen hoe de eerste paar Basic regels van dit programma eigenlijk in het geheugen zitten. Let echter goed op dat U niet naar de PEEKER springt met:

5 GOTO 50

omdat U hiermee de latere regels 'opschuift' in het geheugen. U moet de PEEKER aanroepen bijvoorbeeld met:

1325 GOTO 50

zodat de verschuiving niet meer invloed heeft op de eerste regel nummering en uw GLUREN vrucht afwerpt (PEEK betekent GLUREN).

101: deze regel leest een byte van het toetsenbord

102: de gelezen byte wordt doorgegeven aan een S$(), hier gebruikt als een soort 'stack array', waarin uitkomsten gezet kunnen worden en later weer uitgelezen. Het nummer van de S$() wordt bepaald door val(A$) in plaats van simpel 'a'. De reden hiervan is dat de A$ uit een tekstregel wordt gelezen/afkomstig is.

103: deze routines plaatsen op een lokatie op het scherm een deel van een string, alles volgens de parameters A1$ tot en met A5$. Vinden we dit nog teveel tikwerk, dan kunnen we ook kiezen voor S$(x+1), S$(x+2), S$(x+3), S$(x+4), S$(x+5). We moeten dan wel de stack array eerst vullen met de juiste parameters (te lezen uit de tekstregels), en alleen de begin lokatie doorgeven aan het functie blok, alsmede het aantal S$()s dat opvolgend als parameters wordt gebruikt. Op deze wijze kunnen parameters zelfs op schijf worden bewaard en naar believen worden geladen.

106: dit is een test van de subroutine op 103

107: een niet belangrijke routine om de getalswaarde te bepalen van een string. Deze routine moet algemeen worden gemaakt, en is dan wel bruikbaar.

108: deze routines zetten een stuk van de S$() stack array, om in A1$ tot en met A5$. Het blijkt dat de S$() het handigst werkt. U kunt overigens bij alle functieblokken zelf bepalen hoe het functieblok naar uw inzicht het handigst is op te zetten.

109: de reeds eerder genoemde functie, die eenvoudig een string op het scherm afdrukt.

110: een 'debug' regel. Als er fouten in het programma zitten, moet er op verschillende regelnummers getest kunnen worden wat de variabelen op dat punt voor waarde hebben.

112: hetzelfde als regel 101, maar nu met X2$.

115: dit is dan een regel die gebruik maakt van een stuk van de stack array S$().

1300: hier staan de DIMs om werkruimte te maken voor de variabelen.

11100: hier volgen alle seriële bewerkingen; zoals U begint te merken is het programma min of meer als een organigram ingedeeld.

11101: verhoogt twee strings met een bepaalde waarde; deze vindt U in het commentaar bij de stack array op 31000.

11102: betreft het eind van de te lezen tekstregel.

De hele voorgaande routine wordt later aangeroepen.

11110: leest het volgende woord in (tussen spaties) in de huidige tekstregel.

11130: vanaf hier wordt gecheckt welke woorden gelezen zijn, en wordt de betekenis van de getallen en woorden doorgegeven aan de juiste S$()s, zodat ze even later als parameters kunnen worden doorgegeven.

Er zijn veel snellere manieren om de woorden tussen de spaties uit te lezen; maar deze worden aan U als cursist overgelaten.

11150: nu dat de PARAMeters toegekend zijn aan de S$()s kan het regelnummer worden bepaald, en regel 40 worden aangeroepen, en dan regel 30.

De regels op 12000 mogen voor zich spreken; enige toelichting behoeft 31000 en volgende.

31001: dit is de laatste string die nog is ingelezen, vanuit toetsenbord, poort of disk file.

31002: het begin van de S$()s waar alle input achtereenvolgens wordt opgeslagen als 'track file' of 'audit trail'.

31003: de laatste byte die al gescanned is. In dit geval beginnen alle tekstregels met '00' als hun record soort.

31004: een lange lege string.

31005: de eerste string waar het scannen moet beginnen.

31006: de plaats in de string, waar het scannen begint.

31007: een spatie, die cruciaal is in het scannen. Door deze waarde te veranderen in bijvoorbeeld '/', zou dit laatste teken ook gebruikt kunnen worden om te scannen (GOSUB/109/Param/20 / 20 / Jansen)(behoudens problemen als het begin van een string, die met een spatie begint,

vertaald moet worden in een waarde. In het bovenstaande scannen op een spatie, is dit opgelost, door tot de laatste spatie door te scannen.)
31008: de string waarin nu gescanned wordt.
31009: de laatste lokatie tot waar gescanned is in de string.
31010: het voorgaande gescande woord.
31011: het laatst gescande woord.
De overige strings zijn niet actief (net als sommige van de voorgaande, let op de apostrophe die een REM inluidt).

Opzet

Als U in het bovenstaande iets herkent van de manier waarop in machinetaal gebruik gemaakt wordt van geheugenlokaties, dan is dat juist. Alleen is in deze Basic cursus de lokatie geworden tot een string nummer, S$(n). Het functieblokken concept leent zich ook zeer goed voor uitwerking in machinetaal, temeer als na compilatie direct gesprongen kan worden naar de geheugenlokaties waar de subroutines zich bevinden.

Vervolg

We komen nu terecht bij het eind van deel II van deze Basic cursus. In deel I heeft U geleerd hoe subroutines te schrijven. In deel II is er wat meer structuur aan de orde gekomen. Het wordt nu tijd deze structuur te gebruiken om nuttige dingen te doen, zoals zakelijke programma's voor het MKB (deel III), en series routines voor het onderwijs (deel IV).

Nabestellen:

De delen 1 t/m 8 van de eerste serie (1986) zijn te bestellen door storting van 35 gulden op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen.

■

P.T.T. in het onderwijs

Twee dochters van de moderne technologie, informatica en telecommunicatie, gaan in een informatiemaatschappij als de onze in toenemende mate samen.
Telematica, een onmiskenbaar belangrijke ontwikkeling. Kennis over Telematica en daarmee het netwerk van gecompliceerde en minder gecompliceerde mogelijkheden is in een informatiemaatschappij onontbeerlijk. Hoewel veel jonge mensen thuis en op het werk dagelijks geconfronteerd worden met deze moeilijke materie, blijkt dat die kennis lang niet altijd aanwezig is. Vandaar dat PTT Telecommunicatie nu een lespakket heeft samengesteld. Leerlingen van de bovenbouw HAVO/VWO en het eerste jaar HBO/MBO kunnen nu worden ingelicht over mogelijkheden en toepassingen van Telematica. Ruim tienduizend lespakketten hebben inmiddels hun weg gevonden naar het onderwijs.
Het pakket bestaat uit modulen. Er is een basismoduul waarin algemene informatie wordt gegeven. De ontwikkeling van dit basismoduul is afgerond en heeft vorm gekregen in een basisboek. Begin mei zijn de eerste boeken verstuurd naar geïnteresseerden. Momenteel wordt er een aantal verdiepingsmodulen voorbereid waarin specifieke onderwerpen als glasvezelkabels of satelliet-verbindingen behandeld worden in aansluiting op het basismoduul. Het unieke van dit lespakket schuilt in het feit dat het past in een geïntegreerd aanbod van educatieve activiteiten. Om de lesstof tot leven te brengen wordt er in de toekomst in samenwerking met het Telematica laboratorium van de PTT een proeftuin opgezet. Iedereen kan daar daadwerkelijk toepassingen van Telematica uitproberen. Vanaf één toetsenbord kunnen diverse telecommunicatieprodukten worden 'benaderd'. De proeftuin zal volgend jaar meereizen met de mobiele tentoonstelling van PTT Telecommunicatie 'Telecommunicatie van dichtbij bekeken'. Eind 1987 wordt een educatieve voorlichtingsdienst opgestart. Via viditel worden alle geïnteresseerden geïnformeerd over de actuele ontwikkelingen rond telecommunicatie en telematica.
Mocht u behoefte hebben aan meer informatie, dan kun u bellen of schrijven naar onderstaand adres:
Public Relations Telecommunicatie, Pr. Beatrixlaan 213, 2595 AK 's-Gravenhage, Telefoon (070)434022.

■

Informatica bij PBNA

Het informatica cursusaanbod van PBNA is uitgebreid met twee nieuwe cursusprogramma's. Via een intensieve 12-daagse cursus worden programmeurs opgeleid, die direct inzetbaar zijn voor het ontwikkelen, onderhouden en beheren van programma's op een IBM-systeem/36 computer.
Tevens biedt PBNA een soortgelijke 20-daagse opleiding tot analist-programmeur voor een IBM-systeem/38 computer.
Met deze praktijkgerichte opleidingen zijn er voor de duizenden AMBI-cursisten die PBNA jaarlijks opleidt, nieuwe keuzemogelijkheden ontstaan voor vervolgstudie. De cursussen worden in Veenendaal gegeven.
Een uitvoerige brochure over de S/36 en S/38 opleidingen kan worden aangevraagd bij Koninklijke PBNA, Postbus 9053, 6800 GS Arnhem, ☎ 085-575911.

■

PBNA cursus "Toegepaste elektronica met praktijk"

Door de snelle toename van technologische automatisering in bedrijven, krijgen steeds meer mensen in hun beroep te maken met (mikro)elektronica. Voor hen ontwikkelde PBNA de cursus "Toegepaste elektronica met praktijk".
Het accent van de cursus ligt op de digitale elektronica en de mikroprocessortechniek, terwijl ook de nodige aandacht aan de analoge elektronica wordt besteed. Bij de cursus worden praktijkpakketten geleverd met onder meer gereedschappen, componenten en halfgeleiders, een oscilloskoop en alle benodigheden waarmee men zelf een mikrocomputersysteem bouwt.
De kennis die men opdoet omvat elektronicatheorie, praktische vaardigheid in het opbouwen van schakelingen, denken in systemen, meten, interpreteren van meetgegevens, leren omgaan met databoeken, storing zoeken, programmeren en praktisch toepassen van een mikrocomputersysteem in bruikbare schakelingen.
De cursus is geschikt voor iedereen die beroepsmatig te maken heeft heeft of krijgt met (mikro)elektronica. Bijvoorbeeld voor (toekomstige) medewerkers op een eindcontrole- of service-afdeling, onderhouds- en storingstechnici en installatie-, instrumentatie- of computertechnici. Voor het volgen van de cursus is geen specifieke vooropleiding nodig. Aan het eind van de cursus beschikt men over kennis van de materie die boven MBO-niveau ligt.
Nadere informatie: PBNA, ☎085-575911

■

LOI-cursus kijk op computers verschaft inzicht in computerwereld

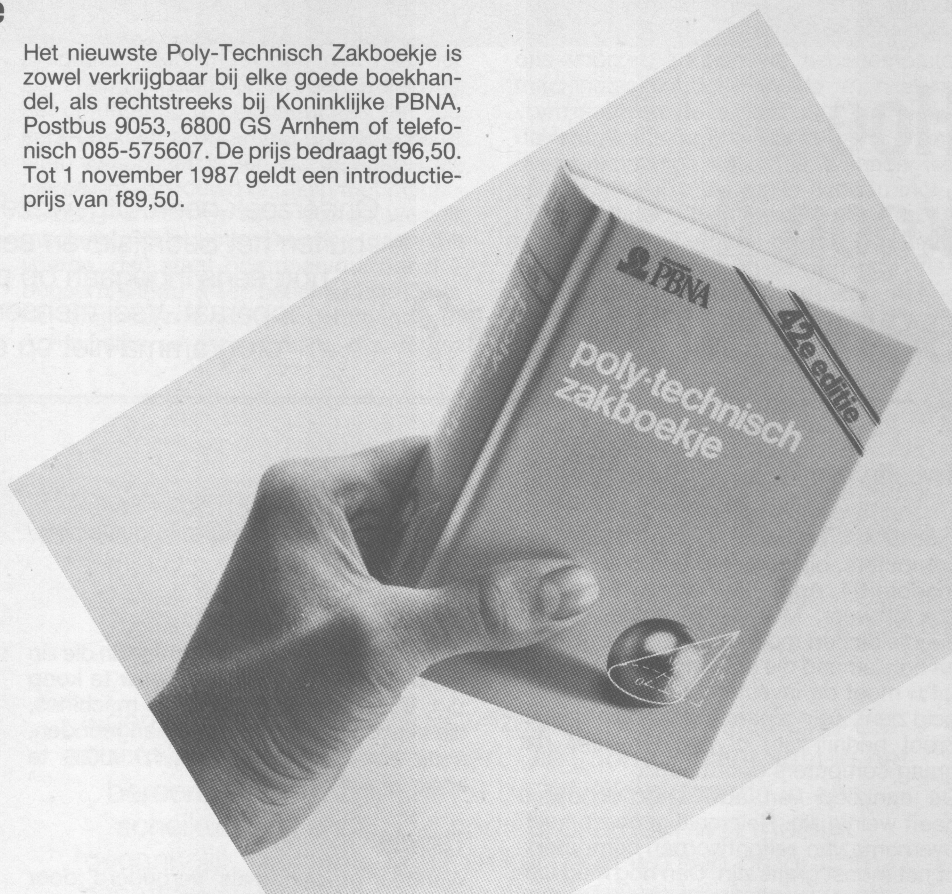
De nieuwe cursus Kijk op computers van de Leidse Onderwijsinstellingen, geschreven door free-lance computerjournalist Jan Jacobs, wil een overzicht geven van de computerwereld en alles wat daarmee samenhangt. Op vragen als: waarom zijn er computers, wat kun je er mee doen en wat mag je er in de toekomst van verwachten wordt een helder en nuchter antwoord gegeven. De theorie wordt afgewisseld met interviews, die een goede indruk geven van de verscheidenheid aan toepassingen.
De ontwikkelingen op automatiseringsgebied zijn razendsnel gegaan. Zo snel dat ze alleen nog maar te overzien zijn door de specialisten op het gebied. De cursus Kijk op computers biedt alle niet-specialisten de mogelijkheid om binnen het tijdsbestek van vijf maanden een behoorlijke kennis op te doen van computers. In de cursus wordt een beeld geschetst van de begintijd van de computertijdperk met de omvangrijke "rekenmachines" tot aan de huidige situatie met mikro, mini en mainframe. Aan de orde komen verder: de toepassingen van de computer in het bedrijfsleven, op school en in huis, de werking van een computer, professionele, zakelijke en hobbygerichte software, copyrightbescherming, kunstmatige intelligentie etc.
In de in totaal vijftien interviews komen gebruikers aan het woord: van de bedrijfsleider van een supermarkt over het voordeel van streepjescodes tot aan een theatergroep die de computer gebruikt voor speciale effecten in het programma.
Voor informatie en een gratis studiegids kan gebeld worden naar het LOI, telefoon 071-451882.

■

Nieuw Poly-Technisch Zakboekje

Bij Koninklijke PBNA te Arnhem is zojuist de 42e, geheel herziene editie van het Poly-Technisch Zakboekje verschenen. Deze nieuwe editie is geheel herzien en in overeenstemming gebracht met de nieuwste technische ontwikkelingen. De omvang is met 416 pagina's uitgebreid tot maar liefst 1888 pagina's.
Ook deze nieuwe editie bevat weer een schat aan gegevens in de vorm van definities, formules, tabellen, schema's en grafieken. Alle hoofdstukken vermelden de laatste stand van zaken en zijn waar nodig verbeterd of uitgebreid. Belangrijke nieuwe onderdelen zijn: mikroprocessoren, de programmeertaal Pascal, besturingstechniek, corrosie, lijmen, verven, technische keramiek, wegenbouw, bouwtechnische tekensymbolen, digitale regeltechniek, problematiek van afvalstoffen/bodemverontreiniging en kwaliteitsborging.
De hoofdstukken-indeling is zoveel mogelijk gelijk gehouden aan die van de vorige editie; de vele vaste gebruikers van het Poly-Technisch Zakboekje zullen zich in deze nieuwe editie dan ook direct weer thuis voelen. Om in de 1888 pagina's snel te kunnen vinden wat men zoekt, is het trefwoordenregister sterk verbeterd en uitgebreid. Bovendien is nu een handige 'zoekwijzer' opgenomen waarmee het gewenste hoofdstuk in één keer is op te slaan.

Het nieuwste Poly-Technisch Zakboekje is zowel verkrijgbaar bij elke goede boekhandel, als rechtstreeks bij Koninklijke PBNA, Postbus 9053, 6800 GS Arnhem of telefonisch 085-575607. De prijs bedraagt f96,50. Tot 1 november 1987 geldt een introductieprijs van f89,50.



Hoe koop ik een computer?

Onderzoek heeft uitgewezen dat circa 10% van de bevolking buiten het bedrijfsleven een computer heeft. Daarom wordt nog eens ingegaan op perikelen bij aanschaf van zo'n apparaat. Veel mensen staan er niet bij stil dat een programma niet op elke computer kan draaien.

Tweede hands

Let wat prijs betreft ook eens op de mogelijkheid tot aanschaf van tweedehands computers, bijvoorbeeld een oude Commodore 64, Apple II+, en tegenwoordig ook al weer, MSDOS machines. Enige handleidingen moeten wel aanwezig zijn, en ook iemand die het ding kan repareren (of u moet de investering als louter leergeld zien). Zo'n reparateur kan een klein of groot bedrijf zijn, of een familielid dat graag computers doormeet.

De aankoop van afwijkende modellen heeft weinig zin. Helemaal geen zin heeft overname van zelfontworpen computers, of het moest gratis zijn. Dan nog mag u er een gedegen handleiding bij eisen, anders gaat het wel erg veel tijd kosten. Persoonlijk ben ik geneigd hetzelfde te zeggen van computers waarvan u tegenwoordig de namen bijna niet of helemaal niet meer hoort, zoals de Newbrain. Een prachtige machine, maar weinig standaard.

Wat te denken van een oude PET... In die tijd viel het geheugen weg als iemand in de WC het licht aan deed.

Kosten van overblijvende machines, zoals een C64, Apple of MSDOS machine zijn vaak laag. In feite steeds lager, door de opkomst van nieuwere krachtpatsers, die prijsdrukkend werken.

Een C64 moet tweedehands voor een paar honderd gulden te koop zijn, een Apple II+ voor maximaal f.500,--. Adressen vindt u in het HCC blad of in plaatselijke kranten.

Overgangsgebied

Er bestaat een overgangsgebied, in die zin dat de machines ook nog nieuw te koop zijn. Bijvoorbeeld de MSDOS machines, die al tweedehands worden aangeboden, maar ook nieuw onder de f.1.000,-- te koop zijn.

Taiwan

Wanneer machines als 'verouderd' door de producent worden opgegeven, kunnen de Taiwanezen zelfs de alleenproduktie claimen. Het verbaast me dat dat niet gebeurd is met de Newbrain (die dan wel verder ontwikkeld had moeten worden). Met de MSDOS machine heeft Taiwan echter niet lang gewacht. Wel kunt u prijsverlagingen verwachten van alle MSDOS klonen, na introductie van de IBM PS/2 en het nieuwe operating systeem ervoor.

Mikrocoputers

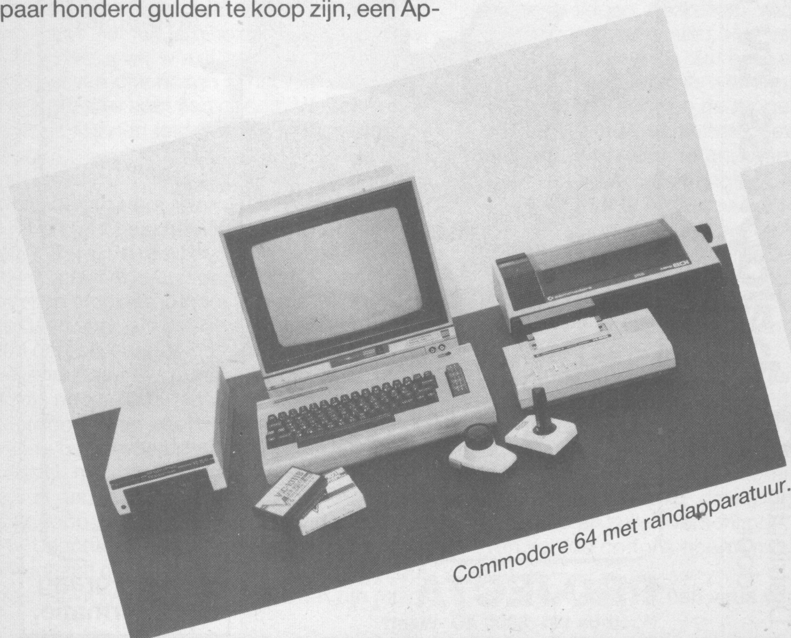
De laagstgeprijsde mikrocomputers zijn na de Sinclair machines als de Spectrum, C64, Apple, en de MSX computers. Dan is er in de in Engeland vreselijk gangbare, en inderdaad indrukwekkende BBC computer.

Geschiedenis

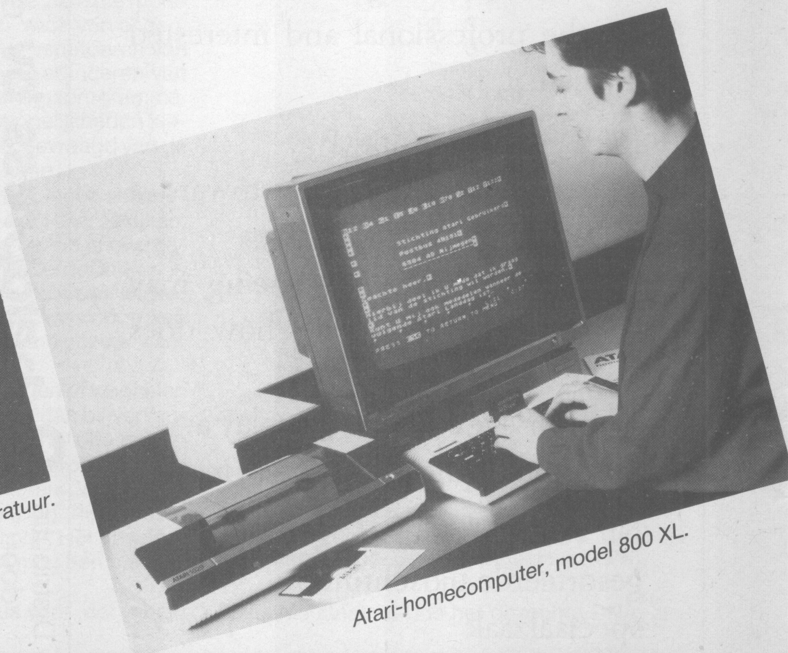
Aan deze machines zit een geschiedenis vast. De Apple was indertijd een machine die was 'uitgekleed' om hem goedkoop genoeg te maken. Uit noodzaak werd de machine voorzien van 'slots'. Het succes kwam toen werd gesteld dat de 'slots' met opzet waren ontworpen, om 'ruimte te bieden aan derden' (die kaarten konden ontwikkelen). Dat hebben deze derden inderdaad gedaan: meer dan 16.000 produkten, als kaarten en software pakketten. De interne werking van de machine werd helemaal in kaart gebracht (de machine was 'open'). Het gebruikte Basic en Operating Systeem waren goed ontworpen, in elk geval educatief. Nog steeds is de Apple een uitstekende leermachine. De prijs was echter hoog. Bij introductie boven de f.6.500,--, welke prijs slechts langzaam zakte.

Commodore 64

Commodore Business Machine zag het



Commodore 64 met randapparatuur.



Atari-homecomputer, model 800 XL.

als een uitdaging de C64 te brengen voor (bij introduktie) iets meer dan f.1.350,--. Voorzien van kleur, bewegende beelden ('sprites') en drie synthesizers. Dit is nog steeds een indrukwekkende machine waarvan de nieuwprijs nu circa f.600,-- is. Geprogrammeerd in machinetaal kan het apparaat nog steeds concurreren met dezelfde software geschreven in een hogere taal op een PC. De gebrekkige Basic (in de haast ontworpen, en dus nog wat machinetaal-achtig), werd uiteindelijk optioneel vervangen door Simons Basic. Alleen de naam Business machine heeft Commodore nooit waargemaakt. Er is nooit een communicatiesysteem ontworpen voor klein zakelijk gebruik, wat de machine tot een nog veel groter succes zou hebben gemaakt.

Engeland

In Engeland werd de Newbrain toentertijd ontwikkeld door een ex-medewerker van Sinclair en daar oogstte hij een matig succesje mee. De Newbrain was zeer innovatief en bood een co-processor ('hulp professor') kanalen en oneindige strings. Kortom een prachtige machine, die door verkeerde marketing een flop is geworden.
De Spectrum van Sinclair moest soortgelijke zaken bieden als de C64, wat slechts gedeeltelijk is gelukt, zij het voor een lagere prijs (C64 ongeveer f.599,-- tegenover de Spectrum f.499,--).

Verschillende Basics

Al deze machines bieden voor ongeveer dezelfde prijzen verschillende voor- en nadelen (de prijzen lopen van zo'n f.500,-- tot f.1.000,--).
Wel is er sprake van allemaal verschillende talen. Uiteindelijk leidde dit tot een iniatief om mikro's te ontwikkelen op een standaard Basic: MSX. Dit is echter een lokaal (Japans-Europees, dus geen Amerikaans) initiatief. De computer is beschikbaar voor het onderwijs, en klein zakelijk gebruik. Het is echter onwaarschijnlijk dat de computer de steeds snellere ontwikkelingen kan volgen, en de kleine zakelijke gebruiker loopt er daarom op vast. De grote zakelijke gebruiker (800 detaillisten van Unigro bijvoorbeeld) ziet het als een investering voor een bepaalde tijd, maar zelfs hier kun je vraagtekens plaatsen. Het onderwijs is meer gediend van stabiliteit, die een MSX producent als Philips lokaal wel kan bieden. Educatief is de Basic wel, en er zijn tegenwoordig wondermooie dingen te koop om videobeelden mee te bewerken. Hiermee wordt de machine echter meer een gespecialiseerd stuk gereedschap.
Het handige van de BBC-computer is dat een Basic ook regels machinetaal kan bevatten tussen de Basic-regels door.

Geheugenruimte

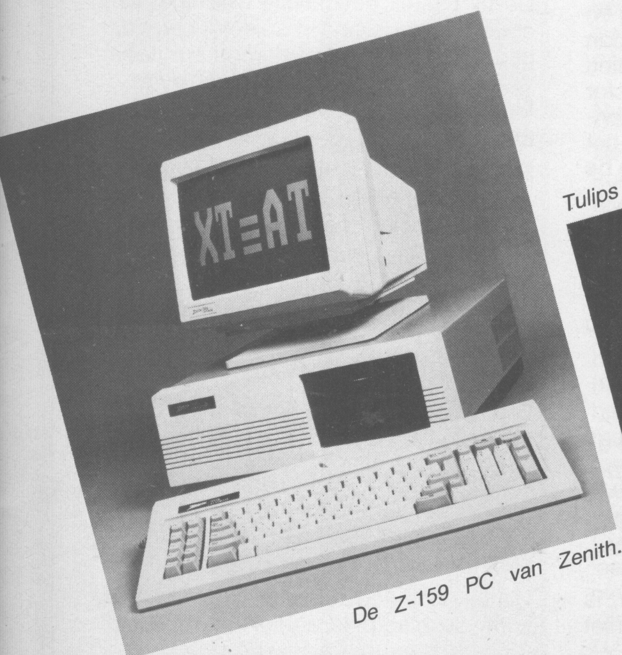
Alle bovenstaande machines lijden aan een beperkte geheugenruimte, zoals 48k, later opgeklopt tot 64, 128 of 256k, al of niet met videogeheugen.

Sprong van Apple

De vele klonen moe, maakte Apple een sprong voorwaarts met de MacIntosh. Deze machine bood meer geheugen, 512k of meer, was niet meer open (concurrenten waren nu niet meer welkom), en bood de meest fantastische software, uiterst gemakkelijk te bedienen. Dat Apple II gebruikers hun software niet konden 'migreren' (verhuizen) in opwaartse richting, zette heel wat kwaad bloed. De positie van marktleider dreigde verloren te gaan. Omdat nu software van 'derden' ontbrak, moest Apple zelf ontwikkelen. Het duurde lang voordat er voldoende software was, om de markt te doorbreken. De doorbraak betrof ook een nieuw terrein: zakelijke gebruikers.



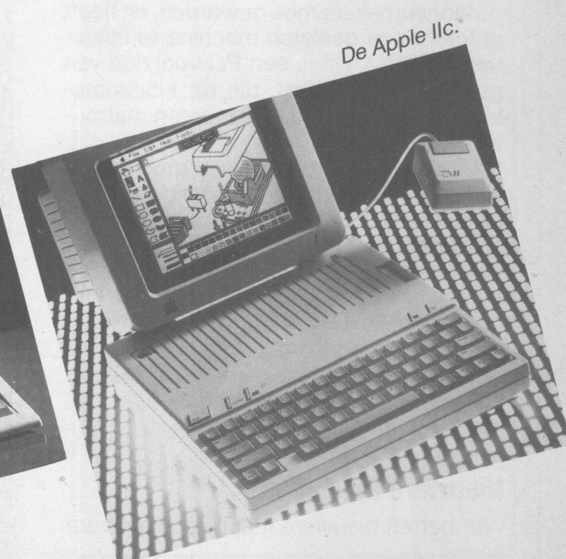
BBC-Mikrocomputer.



De Z-159 PC van Zenith.



Tulips PC-AT met 80386 processor.



De Apple IIc.

Bijvoorbeeld een marketing afdeling die behoefte had aan goede presentatie. De machine was bovendien nogal duur (meer dan f.12.000,--.

PCDOS

Inmiddels had IBM veel van Apple geleerd en kwam met de Personal Computer, ofwel PC. In wezen een opnieuw ontworpen Apple, met 640k geheugen, en de bekende 'slots'. De structuur was open, om software ontwikkelaars ertoe te verleiden hun programmatuur op de PC te ontwikkelen. (Er was immers een achterstand van tienduizenden kaarten en produkten in te halen.)
De prijs was nogal fors maar zakte uiteindelijk tot zo'n f.5.000,--. Ook hier sloegen de klonenmakers toe, die de prijs nu gedrukt hebben tot zo'n f.1000,-- voor een nieuwe MSDOS machine. Op Taiwan schijn je ze voor een fractie van dit bedrag te kunnen inkopen, mits je er een paar honderd per keer koopt. Voordelen van de PC/MSDOS machine:

- een wel redelijke Basica dat omgezet kan worden naar Pascal en C,
- een besturingssysteem dat van de schijf geladen kan worden, en trekjes vertoont van UNIX,
- slots,
- een open structuur,
- de naam van IBM erachter,
- een goede doorgroei machine voor onderwijs en bedrijfsleven (niet alleen het kleinbedrijf).

Schootcomputers

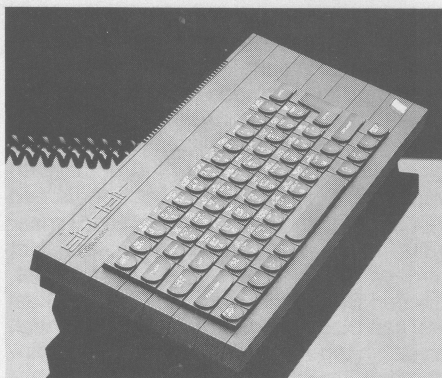
Echt draagbare versies van deze machine schijnen, gezien hun prijs, nog steeds als luxe te worden gezien. Onder druk van nieuwere modellen dalen de prijzen rap - misschien dat over tien jaar kinderen er standaard mee naar school gaan (dat is nog eens iets anders dan een kroontjespen).

PS/2

Recentelijk is IBM (net als Apple indertijd) de klonenmakers moe geworden, en heeft getracht een gesloten machine te lanceren, de PS/2. Dit is een PC voorzien van gepatenteerde chips, die de klonenmakers nu softwarematig moeten nabouwen.
IBM is echter vergeten even mooie software als van de MacIntosh standaard mee te leveren. Bovendien is Apple niet hetzelfde als IBM, en zijn de klonenmakers vastbesloten de PS/2 na te bouwen. Het belang is eenvoudig te groot (voor de klonenmakers). De machine is nu al een feitelijke marktstandaard, nog voordat het operating systeem op de markt is! De prijs ligt voorlopig nog beduidend hoger dan die van een PC.

Nieuwere machines

Wat betreft nieuwere machine is het voor



De Sinclair ZX Spectrum + homecomputer.

de meeste particuliere kopers eerst nog afwachten.
Zoals de machines met een 80386 chip, die slechts 2-3 sneller zijn dan de AT op basis van de 80286, omdat de software nog niet is aangepast.
De AT's die op UNIX draaien zullen pas doorbreken in de markt als de prijs voor UNIX tot een paar honderd gulden is gedaald.

Nog grotere computers

Voor de aanschaf van nog grotere computers worden hele rituelen in acht genomen: bedrijfsonderzoeken, informatie analyses, automatiseringsplannen en functionele ontwerpen enz.
Directie, computerafdeling en 'eind'-gebruikers trachten de keuze te beïnvloeden en leveranciers proberen iemand van de raad van bestuur als hun commissaris te krijgen.

Particulier

Van dit alles heeft u als particulier of kleine zakelijke of onderwijskundige gebruiker geen last. Wel kunt u iets leren van de grote bedrijven, namelijk hun zorg voor een 'groeipad'. Software-ontwikkeling en leertijden zijn vele male kostbaarder dan de aan te schaffen hardware. Over tien jaar gemeten zelfs de ongelofelijke factor 1:1000 volgens onderzoek van het Amerikaanse leger. (In die 1000 zit dan ook het 'onderhoud': periodiek bijschaven van de programmatuur.)
Het groeipad waarborgt dat u uw software kunt overzetten naar steeds krachtiger computers. En niet voor niets honderden uren heeft besteed aan het leren bedienen van software, die u anders niet meer zou kunnen gebruiken.

Keuze

De beste keuze is nu al zonder twijfel de PS/2, als u die tenminste kunt of wilt betalen.
Een bijna even goede, maar veel goedkopere keus, is nog steeds een MSDOS machine.
Een derde, maar doodlopende keus, is een MSX. We hebben het dan nog niet over de vraag: nieuw kopen, of tweedehands.
Goede leermachines zijn in volgorde van prijs: ZX80, Spectrum, C64, goedkope MSXen, BBC en Apple.
De ZX80 is de allergoedkoopste, de Spectrum is meeste allround leermachine voor de laagste prijs, de C64 heeft de meeste mogelijkheden voor het geld, de MSXen vormen een beperkte standaard en de BBC is een populaire Engelse machine.
De Apple IIe en IIc blijven sterke educatieve machines, met heel veel software en kaarten.

Voor- en nadelen

Hieronder vindt u nog eens de belangrijkste voor- en nadelen opgesomd per computer:

ZX80

Zeer goedkope leermachine, dit is tevens het nadeel.

Spectrum

De meest evenwichtige beginnersmachine; overzichtelijke Basic, lage prijs, goedkope programma's en randapparaten.

Commodore 64

Iets duurder dan de Spectrum; uitermate hoge prijs/prestatie verhouding, met kleur, 3 geluidskanalen, graphics, goede beschrijving van de machine, vele goedkope programma's; verder alleen geschikt voor kleine zakelijke doe het zelvers.

MSX

Een machine die pretendeert een standaard Basic te bieden; (Basicode is dan een alternatief). Wel educatief, maar niet geschikt voor kleine zakelijke gebruikers die willen doorgroeien; specialistische videotoepassingen van o.a. Philips.

Apple

De bij uitstek educatieve machine; voor educatieve doeleinden duidelijk beter dan een MSDOS, of andere computers (behalve de Spectrum misschien vanwege de lagere prijs).

BBC

Een flitsende machine voor liefhebbers die niet bang zijn voor de louter lokale ondersteuning (Engeland).

MSDOS computers

De keuze voor educatieve en kleine zakelijke gebruikers, die willen doorgroeien.

MacIntosh

Fantastisch voor wie het betalen kan, of voor wie tijd geld is, en presentatie telt.

PS/2

Een zelfs nog betere keuze dan MSDOS, mits u de meerprijs betalen kunt.

UNIX machines

Uitstekende keus als u al programmeren kunt, de meerprijs ervoor over heeft en



Schootcomputer van Toshiba.

absoluut verzekerd wilt zijn van een groeipad tot veel grotere systemen.

Andere ontwikkelingen

Enkele krachtige ontwikkelingen zijn de volgende:

Atari

Een soort van super C64, zeer veel prijs/prestatie, op basis van een eigen besturingssysteem, tegenwoordig echter met MSDOS emulatie. Deze machine moet gezien worden als totaalaanschaf, inclusief randapparatuur, voor een goede prijs, of voor iemand die graag programmeert op een chip uit de 68000 serie. Het groeipad loopt richting UNIX (zie daar).

Amiga

De Amiga is eveneens een soort van super C64 met meerdere processoren, helaas niet standaard (er is nog geen standaard voor multiporcessor-systemen, totdat een koploper, en daarna IBM, die zal zetten).

Multiprocessor standaard

Het is twijfelachtig of er ruimte is op de markt voor weer een nieuw systeem. Net als met cigaretten raakt de markt vol. Een nieuwe PC moet wezenlijk beter zijn.
Het wachten is zoals gezegd op een multiprocessor standaard. De gemakkelijkste manier is om processors te koppelen, als waren het hele PC's. Waarschijnlijk is deze ontwikkeling beperkt door de gebrekkige softwareconcepten die we hebben.

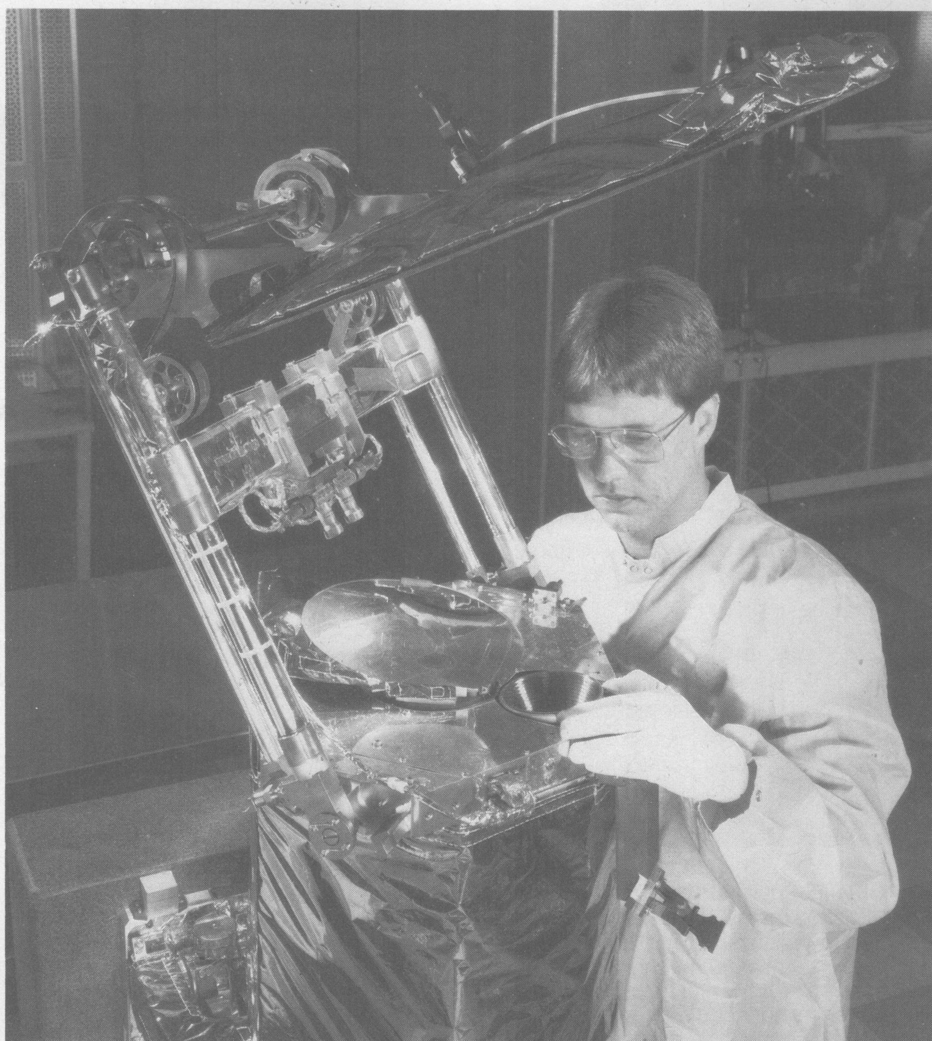
Begin

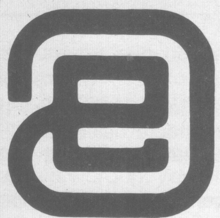
Daarmee zijn we weer terug aan het begin. Er is geen reden waarom u geen geavanceerde softwareconcepten kunt ontwikkelen op bijvoorbeeld een eenvoudige Spectrum in machinetaal. Al het werk besteed op zo'n machine, zal u van nut zijn wanneer u met grotere systemen werkt en u in staat stellen ze beter te begrijpen. ■

Weersatelliet kijkt naar mikrogolven

Op 19 juni lanceerde de Amerikaanse luchtmacht een weersatelliet die is uitgerust met een nieuw soort camera. Deze registreert mikrogolven en kan op die manier allerlei dingen zien, die tot nu toe voor weersatellieten verborgen bleven.
Het bijzondere aan mikrogolven is, dat ze vanuit het binnenste van een wolk kunnen ontsnappen. Met gewoon licht en met infrarood kan een satelliet alleen de toppen van de wolken onderscheiden. Met mikrogolven kan voor het eerst vanuit de ruimte worden waargenomen of uit een bepaalde wolk regen valt of niet. Wanneer wolken een tijdlang gevolgd worden, is het mogelijk te zeggen of ze uitgeregent zijn, dan wel de bron zullen worden van ernstig noodweer. Zo kan men met meer zekerheid tropische stormen voorspellen.
De Amerikaanse defensie is op vele manieren gediend met dit soort informatie. Schepen kunnen de plaatsen vermijden, waar zich tropische stormen ontwikkelen. Vliegtuigen kunnen gunstiger routes kiezen. Betere weersvoorspellingen betekenen in het algemeen betere planningsmogelijkheden. Denk bijvoorbeeld aan het bijtanken van vliegtuigen. De gegevens van de luchtmachtsatelliet, die zich beweegt op een hoogte van 850 kilometer, worden ook ter beschikking gesteld aan de civiele weerdiensten. Deze zullen die gegevens onder andere gebruiken voor landbouwweerberichten. Kennis over de hoeveelheid regen die valt, is van groot belang voor het beheer van afwateringsstelsels. In landen als Nederland en Engeland heeft men daarvoor buienradar. In andere delen van de wereld kan een mikrogolfsatelliet waardevolle regeninformatie geven.
Ook daar waar geen regenbuien of wolken zijn, kan een mikrogolfcamera nuttige waarnemingen doen. IJsbergen en de bewegingen daarvan zijn uitstekend te volgen met mikrogolfwaarnemingen. Men kan de scheepvaart dan langs veilige routes loodsen.
Men kan verder via mikrogolven meten, hoe dik een sneeuwlaag is en hoe vochtig de grond. Omdat zulke vochtigheidsmetingen nieuw zijn, zal het een aantal jaren duren, voordat men weet hoe dergelijke metingen precies gebruikt moeten worden. Wanneer bekend is, hoeveel water reeds aanwezig is in de grond, moet het mogelijk zijn te bepalen of nieuwe regen gaat leiden tot overstromingen of niet.
Wanneer men op de hoogte is van de dikte van sneeuwdekken, wordt het mogelijk de kansen op overstromingen bij de inval van de dooi beter in te schatten. Maatregelen tegen die overstromingen kunnen dan meer gericht genomen worden. Zo kan men met minder maatregelen meer bereiken.

Een technicus stelt voor de lancering de hoorn bij, via welke mikrogolven de camera van de weersatelliet zullen binnenkomen. De grote spiegel bovenaan dient om de golven te bundelen in de richting van de opening. Foto: Hughes Aircraft.

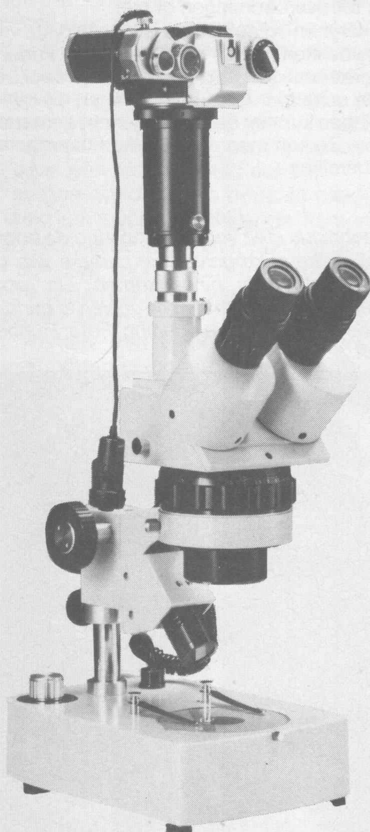


 euromex

MICROSCOPEN

- Biologische microscopen
- Stereomicroscopen
- Polarisatiemicroscopen
- Hand- rotatie- slede- en vriesmicrotomen
- Glasvezel-koudlicht verlichting
- Spectroscopen en refractometers

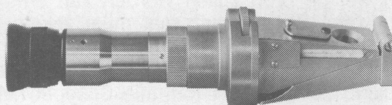
EUROMEX MICROSCOPEN
Hoge optische kwaliteit.
Relatief lage prijs.
Levenslange garantie.



EUROMEX Stereomicroscoop ZST.

De grote EUROMEX laboratorium stereomicroscopen van de "E" en "Z" serie zijn voor continu gebruik.

Het grote gezichtsveld en zeer groot oplossend vermogen bekorten de werkduur. De moderne stabiele statieven hebben een groot bedieningscomfort, hetgeen langdurig en veelvuldig werken plezierig maakt.



EUROMEX refractometers

voor het meten van suikergehalte in oplossingen.

De handrefractometers zijn in standaard en hoog contrast uitvoering leverbaar. Meetbereik max. 92%.

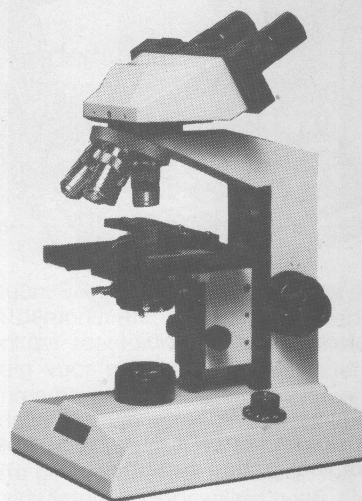
Tafelrefractometers zijn leverbaar met een bereik van 1.30-1.70 nD en 0-95%.



EUROMEX Koudlichtbron EK-I.

De EUROMEX glasvezel koudlichtverlichting is voor zeer vele toepassingen een ideale lichtbron. De grootste voordelen van deze verlichting zijn:

- koudlicht, d.w.z. geen warmte ontwikkeling, ook niet bij een zeer hoge lichtintensiteit.
- zeer grote, continu regelbare, lichtsterkte.
- glasvezellichtgeleiders transporteren het licht met weinig lichtverlies. Derhalve kan ook met lange lichtgeleiders gewerkt worden.
- met flexibele lichtgeleiders kan men elk te verlichten object of plaats bereiken.
- EUROMEX koudlichtverlichting kan met zeer vele accessoires geleverd worden.



EUROMEX Microscoop RB.

De microscopen van de "R" serie worden gebruikt in het hoger onderwijs, de medische wetenschap en de industrieële laboratoria. De microscopen zijn robuust gebouwd en kunnen worden uitgebreid met zeer veel accessoires.
Ook deze geavanceerde EUROMEX microscopen zijn relatief laag in prijs.

Gaarne zenden wij u op aanvrage onze catalogus van ca. 70 microscopen, koudlichtverlichting, loepen en prepareerbenodigdheden.

euromex

EUROMEX MICROSCOPEN B.V.,
Utrechtseweg 250,
Postbus 736, 6800 AS ARNHEM,
tel.: 085-421251/510700

Bladsnijdersmieren: specialisten in voeding

Drs. M. Zijlstra
Siso code 590
Foto's J.J. v. Duinen
Tekeningen M. Woods

Alle mieren, hommels, termieten en veel bijen en wespen zijn typisch sociale insekten. Ze leven in 'kolonies' of 'nesten'. De leden van een insektenkolonie werken eendrachtig samen en zullen hun nest desnoods met inzet van eigen leven verdedigen. Hoe groot die inzet kan zijn, weet iedereen die wel eens op een mierenhoop is gaan zitten...

Binnen de insektenkolonie bestaan meestal drie verschillende groepen, die men kastes noemt. Allereerst zijn er de koninginnen. Dit zijn vruchtbare vrouwtjes, die eieren leggen en verder in de regel weinig arbeid verrichten. Veruit het meeste werk wordt gedaan door de werksters, onvruchtbare vrouwtjes die ook meestal de overgrote meerderheid van de kolonie vormen. Voor de bevruchting van de koninginnen zorgen de mannetjes, die verder vrijwel geen klap uitvoeren. Onder de maar liefst 8000 soorten mieren zijn er vele, die geen uitgesproken voorkeur hebben voor een bepaald voedsel. Dat is ons trouwens ook maar al te bekend van picnics en belaagde provisiekasten. Er is zelfs een mier, de beruchte faraomier, die lever en biologisch actief waspoeder als een delicatesse beschouwt.

Naast zulke 'alleseters' zijn er ook soorten met een hele specialistische voedingswijze, zoals de Afrikaanse stinkmieren, die alleen van termieten leven en... de bladsnijdersmieren. Bladsnijdersmieren horen tot de groep van de schimmelmieren, waarvan er zo'n 200 soorten verspreid over Midden- en Zuid-Amerika voorkomen. Alle schimmelmieren hebben gemeen, dat ze onder de grond schimmels kweken waarvan ze leven. Deze schimmels kunnen ze op de meest uiteenlopende grondstoffen laten groeien: van dode insekten via rupsenkeutels tot stukjes blad. Bladsnijdersmieren gebruiken stukjes planteblad als grondstof voor hun schimmelkweek. Over deze mieren gaat dit artikel.

Net als andere sociale insekten hebben ook de bladsnijdersmieren een koningin, werksters en mannetjes. Opvallend bij deze mieren is echter, dat er binnen de werksters nog weer drie verschillende groepen zijn. Al deze groepen hebben een verschillende taak in de kolonie.

Media-werksters

De naam 'bladsnijdersmier' is eigenlijk vooral van toepassing op de middelgrote werkmieren, de media-werksters. Deze tot 7 mm lange mieren zijn de voedselhaalsters en nestbouwsters van de bladsnijdersmieren. Met hun scherpe kaken knippen ze halfcirkelvormige stukjes blad af. De achterpoten dienen voornamelijk om zich goed vast te houden aan de bladstengel, zodat ze niet naar beneden tuimelen. Vooral jong, sappig blad is zeer gewild, maar bloemblaadjes van de meest uiteenlopende kleuren zijn ook zeer in trek. De media-werksters zijn ware krachtpatsers, die wel 30 keer hun eigen gewicht kunnen torsen. In tegenstelling tot het gesleep en gesjor van veel andere mieren dragen bladsnijdersmieren hun buit fier en elegant boven hun kop. In lan-



Krachtpatser aan het werk... een steentje wordt uit het nest verwijderd.

Media-werksters in de file op weg naar huis.

ge, vaak kleurige optochten lopen ze terug naar het nest en verdwijnen met hun lading in een kratervormige nestingang, de grond in. Zulke optochten zijn bepaald niet geliefd bij de boeren van Midden- en Zuid-Amerika. Menig landbouwgebied heeft zwaar te lijden van gigantische hoeveelheden bladsnijdersmieren.

De minima

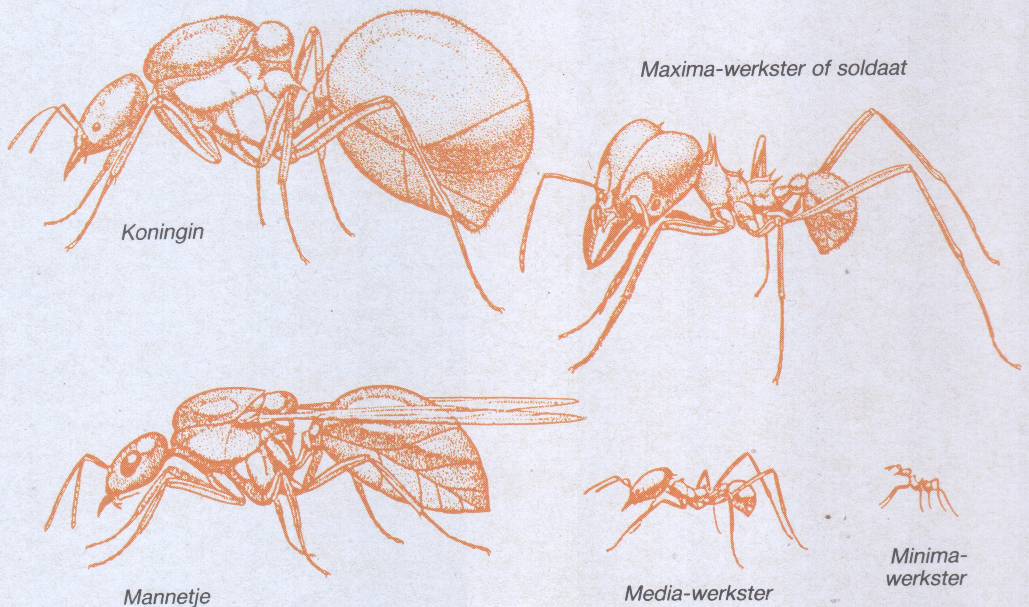
Diep in het nest worden de stukjes blad overgenomen door de minima-werksters. Met zo'n 2 mm lengte zijn dit de kleinste mieren van het nest, vandaar hun naam. Terwijl de media-werksters hun werkzaamheden vooral buiten het nest verrichten, zijn de minima-werksters meestal te vinden op de plaatsen waar de bladsnijdersmieren hun schimmels kweken: in de schimmeltuinen, die tot enkele meters diep onder de grond kunnen zitten. De minima kunnen dan ook als de tuiniers van de bladsnijdersmieren worden beschouwd. Hun hoofdtaak is het kweken van schimmels. Nadat ze de blaadjes van de media-werksters hebben overgenomen, maken ze die eerst grondig schoon. Vervolgens worden de blaadjes in stukjes geknipt en in de schimmeltuin gepoot.

Voor een goede schimmelkweek is de eigen mierenmest onontbeerlijk, anders groeit de schimmel niet. De rest van het nest draagt hier ook haar steentje aan bij. Ongewenste schimmels en ander 'onkruid' wieden de minima-werksters met hun kaken of ze spuiten er een chemische stof op, die schimmels doodt. In kleine hoeveelheden wordt die stof trouwens ook gebruikt, om de groei van de eigen schimmel een beetje in toom te houden. Want anders raken de mieren in hun eigen voedingsbron verstrikt, omdat de schimmel alleen nog lange schimmeldraden vormt. De schimmel verteert het blad en vormt bij goed beheer knolletjes, de gongylidia, die al het voedsel bevatten dat de kolonie nodig heeft. Deze knolletjes, die men met onze champignons zou kunnen vergelijken, worden door de minima-werksters afgeknipt en doorgegeven aan de overige bewoners van het nest. Dat kan rechtstreeks, maar ook kunnen ze voedsel tijdelijk opslaan in een krop, die bij de sociale insekten ook wel de 'sociale maag' wordt genoemd. Uit die krop kan het voedsel ten alle tijde weer worden opgebraakt om andere leden van de kolonie te voeden.



De koningin

De tweede hoofdtaak van de minima-werksters bestaat uit het verzorgen van het broed. Het zijn dus ook nog kraamverzorgsters. Al dat broed is afkomstig uit de ongeveer een halve mm lange eitjes, die in grote aantallen worden gelegd door de koningin. Deze koningin is een kolossale mier van bijna 3 cm lengte, die de hele dag door eitjes legt. In grote kolonies kan dat oplopen tot zo'n 2000 stuks per dag. Hare majesteit wordt verzorgd door een 'hofhouding' van vooral minima-werksters, die haar schoonhouden en voortdurend volstoppen met lekkere hapjes. Ook halen ze de eitjes weg en leggen die in een zachte wieg ergens in de schimmeltuin. Alle mieren binnen een nest zijn dus kinderen van die ene koningin-moeder. Daarnaast vormt de koningin ook nog stoffen, die de activiteit van de werksters regelen. Bij het schoonlikken van de koningin nemen de mieren van de hofhouding ze op. Via de overdracht van voedsel aan andere mieren verspreiden de stoffen zich door het hele nest. Het zijn echte pepmiddelen: de activiteit van de werksters wordt er aanzienlijk door verhoogd.
Als de koningin sterft of uit het nest wordt verwijderd, zal de activiteit van de werksters dan ook behoorlijk afnemen. Binnen enkele maanden na de dood van de koningin sterft het hele nest uit. Een bladsnijdersmierenkoningin bereikt trouwens de alleszins respectabele leeftijd van zo'n 12 jaar, toch gauw drie maal zo veel als een bijenkoningin. Omdat elk nest er maar een van heeft, zit ze heel diep onder de grond, goed verborgen voor vijanden. Bovendien heeft elk wat groter bladsnijdersmierennest de beschikking over een leger om de koningin en de schimmeltuinen te beschermen tegen aanvallen van buitenaf.




Hare majesteit met hofhouding en een lijfwacht in de schimmeltuin.

Het leger

Vijanden van bladsnijdersmieren kunnen bij een aanval rekenen op een warme ontvangst. Vanuit speciale uitvalswegen storten horden van honderden anderhalve cm grote soldaten of maxima-werksters zich met ware doodsverachting op echte of vermeende aanvallers. Zoals alle werksters zijn ook de soldaten vrouwtjes. De lichaamsbouw van een soldaat doet denken aan die van een Pitbull-terrier. Aan de dikke kop zitten een paar buitengewoon krachtige kaken, die zonder enige moeite door de menselijke huid heen kunnen bijten. Dat is ook te danken aan de sterk ontwikkelde kaakspieren, die het grootste gedeelte van de kop in beslag nemen. Ondanks die dikke kop is de soldaat geen greintje intelligenter dan bijvoorbeeld een minima-werkster: het tegendeel is eerder het geval. De verhouding tussen het gewicht van de hersens en dat van de rest van het lichaam ligt namelijk veel gunstiger voor een minima-werkster dan voor de veel grotere soldaat.
Soldaten zijn wel geweldige vechtersbazen, maar onbeholpen knoeiers als er ander werk moet worden gedaan. In 'vredestijd' voeren ze de hele dag weinig uit. Toch zullen zij, indien het nest wordt aangevallen, de vijand onverschrokken te lijf gaan. Dat geldt trouwens niet alleen voor de grote soldaten, maar ook voor de media- en minima-werksters. In de mierenkolonie maakt eendracht macht. In grote kolonies worden jaarlijks duizenden mannetjes en jonge koninginnen geboren. Deze gaan aan het eind van de droge tijd op bruidsvlucht, waarbij de mannetjes hun enige taak vervullen: het bevruchten van de jonge koninginnen. Na de bruidsvlucht sterven de mannetjes en gaan de jonge koninginnen proberen elders een nieuw bestaan op te bouwen.
Bladsnijdersmieren zijn zeker niet de enige mieren met een taakverdeling binnen het nest. Het zijn vooral de spectaculaire verschillen in grootte binnen een en hetzelfde nest en de voedingswijze die de bladsnijdersmieren een speciale plaats binnen de sociale insekten geven.

Om deze tuiniers onder de dieren in actie te zien, is het gelukkig niet nodig om de Atlantische Oceaan over te steken. In het Noorder Dierenpark te Emmen zijn ze sinds 1986 te bewonderen in de zogenaamde Mierenstad van het Biochron. In een deelexpositie "Menselijk of Dierlijk" vertegenwoordigen zij de champignonkwekers uit het dierenrijk.

Dr. W. van Tend

De wisbare compact disk

Bij Philips Natuurkundig Laboratorium in Eindhoven is men bezig aan een compact disk die gewist kan worden. Deze schijf zal in de toekomst bij computers dezelfde rol kunnen vervullen als de magnetische schijven van nu. Alleen een compact disk kan veel meer informatie bevatten. Men kan dan ook op de schijf van grammofoonplaten of van de radio opnemen en deze informatie ook weer wissen als dat noodzakelijk is.

De compact disks van nu worden geperst net zoals gewone grammofoonplaten. In de disk wordt een putjespatroon aangebracht, dat de informatie bevat. Tegenwoordig is die informatie meestal enkel nog muziek, maar het kan ook gaan om beeld. Bij beeld spreekt men van een beeldplaat. Ook het vastleggen van computergegevens is mogelijk. Dan is de aanduiding CD-ROM. Een dergelijke schijf waarin putjes zitten, is niet te wijzigen.

Zelf vastleggen

Er bestaan op dit moment ook al schijven waarin de gebruiker zelf informatie kan vastleggen. Dit is het DOR systeem: Digital Optical Recording. Een laserstraal smelt hier een putjespatroon in de schijf. Eenmaal vastgelegd is ook dit patroon niet meer te wijzigen. Men spreekt van WORM, Write-Once-Read-Many: eenmaal schrijven, vele malen lezen. Bij het lezen van een compact disk wordt ook gebruik gemaakt van een laserstraal. Die is alleen minder krachtig dan de schrijfstraal van het DOR systeem, zodat de schijf van lezen niet beschadigd raakt. De leesstraal wordt door de putjes op een andere manier teruggekaatst dan door de vlakke delen. De teruggekaatste straal stuurt de verwerkingselektronica in de compact disk speler.

Geen putjes

Wanneer men de informatie op de schijf ook weer moet kunnen wissen, is het niet meer mogelijk gebruik te maken van putjes. Op de schijf wordt dan een stof aangebracht, die in twee toestanden gebracht kan worden. De ene vorm kaatst het licht op een andere manier terug dan de andere. De twee vormen waarom het gaat, zijn kristallijn, netjes geordend, en amorf, wanordelijk opgebouwd.
Wanneer een plekje kristallijn is, is het amorf te maken door er even een krachtige laserstraal op te laten schijnen. Het plekje moet tot iets boven het smeltpunt verhit worden. Bij afkoelen stolt het plekje vervolgens amorf.
Het omgekeerde, van amorf naar kristallijn, gaat ook via laserverhitting, alleen dan iets minder krachtig. Wanneer een amorf plekje tot vlak onder het smeltpunt wordt verhit, gaat het over in de ordelijke kristallijne vorm. Uitlezen zonder veranderen gaat met een zwakke laserstraal.

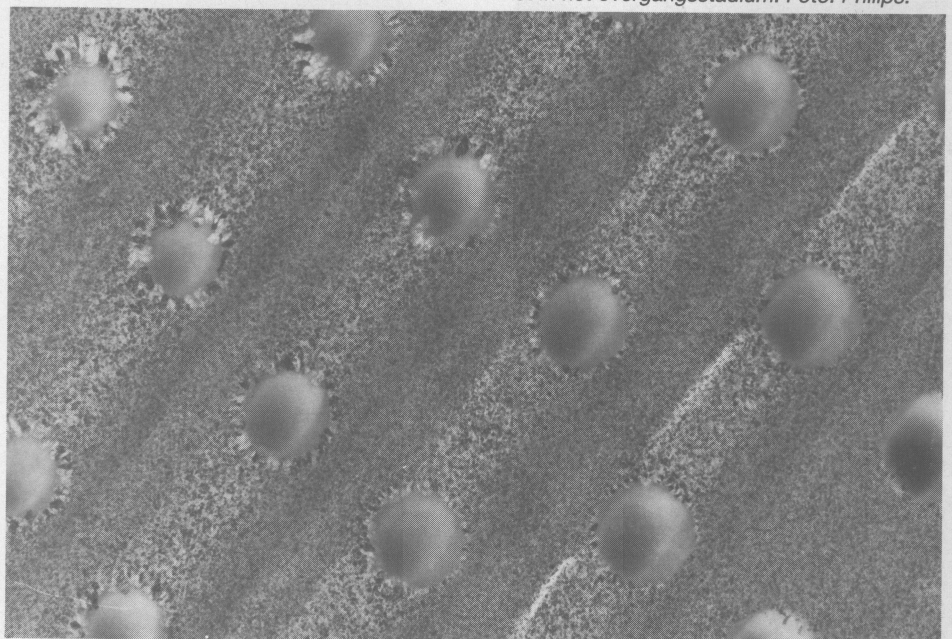
Materialen

Op een aantal plaatsen in de wereld, onder andere bij het Philips Natuurkundig Laboratorium, wordt gezocht naar de materialen en technieken die voor dit alles het meest geschikt zijn. In de loop van 1986 slaagden twee stoffen voor de bruikbaarheidstest: galliumantimonide en indiumantimonide. Men heeft ook gekeken naar telluur-seleen legeringen. Die gingen echter niet snel genoeg over in de kristallijne toestand bij gebruik van de milde laserstraal.



De conventionele compact disk is sterk in prijs verlaagd. (Foto: Siemens).

Zo ziet een elektronenmikroskoop een wisbare compact disk met kristallijne en amorfe gebieden. De ronde plekjes zijn een duizendste millimeter groot. Een aantal van die plekjes is hier net in het overgangsstadium. Foto: Philips.



De wel geschikte materialen kunnen lang bewaard worden, wat uiteraard een belangrijke factor is. Ze zijn ongevoelig voor normale omgevingstemperaturen en voor vocht. Het aantal malen dat kan worden gewist en opnieuw kan worden opgenomen, is ongeveer 1000. Dat is ruim voldoende voor de thuis-

consument: een cassettebandje gaat ook niet zolang mee. Voor serieus computergebruik moet de schijf echter nog verder verbeterd worden. Het aantal malen dat kan worden gewist en opgenomen, zal groter moeten worden. Verder zal gezocht worden naar andere materialen uit dezelfde familie, die misschien nog betere eigenschappen hebben, eenvoudiger te maken zijn, enzovoort.
De apparaten die voor deze wisbare platen gebouwd worden, kunnen ook de gewone niet-wisbare disks afspelen. Een gewone compact disk speler zal de wisbare plaat kunnen lezen, maar dat gaat pas na een kleine ingreep in de elektronica.

Magneetveld

Behalve amorf/kristallijne compact disks onderzoekt men ook nog een volledig verschillend systeem: magneto-optische recording. Dat systeem werkt, maar is wel ingewikkeld. Bij gewone en bij amorf/kristallijne disks hebben we enkel te maken met laserstralen. Bij magneto-optische recording speelt ook nog eens een magneetveld een rol.
Het magneetveld op een bepaald plekje op de disk kan twee verschillende kanten op staan en zo is de informatie vastgelegd. Met een speciaal soort gepolariseerd laserlicht zijn die twee richtingen van elkaar te onderscheiden. Doordat een gewone speler niet kan werken met gepolariseerd laserlicht kunnen platen volgens dit systeem daarop niet worden afgespeeld.
Wanneer bij magneto-optische recording informatie moet worden gewist of nieuwe informatie moet worden vastgelegd, gaat dat weer met een extra krachtige laserstraal. Deze smelt steeds een plekje op de schijf. Gelijktijdig is een magneetveld aanwezig, dat de ene of de andere kant op kan staan. Wanneer het plekje op de schijf weer stolt, houdt het de richting vast, die het veld had.

Meer gegevens

Welk van de twee systemen het uiteindelijk ook wint, met wisbare compact disks zullen computers veel grotere gegevensbestanden kunnen bewerken dan tot nu toe. Een compact disk met een middellijn van 30 centimeter kan meer dan een miljard bytes bevatten. De magnetische vaste schijven die nu bij personal computers aanwezig zijn hebben heel vaak een omvang van 20 megabytes: vijftig maal zo weinig.
De toepassingen van omvangrijke informatie-opslag zijn legio: beeld, geluid, tekst en tekeningen voor werk, onderwijs en documentatie. Ook dia's van reizen zouden met een goede kwaliteit op beeldplaten kunnen worden vastgelegd. Niet in alle gevallen is een echt wisbare plaat nodig, vaak zal men zelfs niet willen dat de gegevens gewist kunnen worden. De Write-Once-Read-Many (WORM) plaat is dan ideaal. We zijn niet meer beperkt tot wat een fabriek op compact disks heeft willen vastleggen. De WORM-plaat kan ook een grote ruimtebesparing geven in allerlei wettelijk verplichte officiële archieven, bijvoorbeeld de archieven van röntgenfoto's, die ziekenhuizen moeten aanhouden.

Dr.W. van Tend
siso code 644.5

Kernreactorsimulator bij ECN

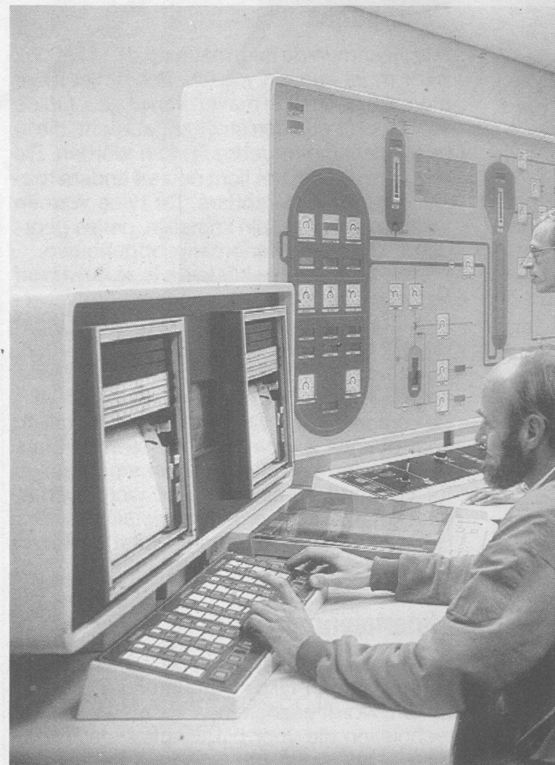
Bij het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) in Petten is een kernreactorsimulator in gebruik genomen. Met behulp van deze simulator wordt reactorpersoneel opgeleid. De simulator is een serieus computerspel, dat een kernreactor naspeelt.

Sinds 1971 verzorgt ECN basiscursussen voor reactorpersoneel. In totaal zijn sindsdien ruim 100 operators opgeleid. Naast deze basiscursussen worden ook zogenaamde opfriscursussen en meer algemene opleidingen gegeven. Behalve personeel van reactoren hebben ook mensen van ECN zelf, van de overheid, uit de industrie en van ingenieursbureaus aan de opleidingen deelgenomen, evenals studenten van (technische) universiteiten. In het algemeen is de kennis van kernreactoren in Nederland aan het afnemen. Tien jaar geleden waren er in Nederland ongeveer 1000 reactordeskundigen. Nu zijn dat er nog slechts 100. Kernsplijtingsonderzoek, met name het onderzoek naar de veiligheid van reactoren, vindt bijna alleen nog maar plaats bij ECN en bij de KEMA. Voor de praktijk van de basisopleiding was ECN tot nu toe aangewezen op hun zogeheten Lage Flux Reactor. De Lage Flux Reactor is een heuse kernreactor in speelgoedformaat, enige meters groot, die inmiddels meer dan 25 jaar in gebruik is. Naar men zegt zit de Lage Flux Reactor zo in elkaar dat hij zichzelf altijd vanzelf uitdooft, wanneer bij de bediening fouten worden gemaakt. De tijden veranderen; echte experimenten worden steeds minder gedaan en steeds meer worden dingen enkel nagespeeld in een computer. Met de simulator sluit de reactoropleiding van ECN zich aan bij die ontwikkeling. De simulator werd al een half jaar vóór de Tsjernobylramp besteld; die gebeurtenis is dus niet van invloed geweest.

Twee soorten simulators

Er bestaan twee soorten kernreactorsimulatoren: de basissimulator en de full scope simulator. Die bij ECN is van het eerste type. De kosten ervan zijn 1 tot 2 miljoen gulden. Een basissimulator is typisch een hulpmiddel van de basisopleiding. Het bedieningspaneel is nog betrekkelijk eenvoudig en de hoofdeigenschappen van een reactor kunnen duidelijk gedemonstreerd worden. Een full scope simulator kost 50 tot 100 miljoen gulden. Deze is in uiterlijk een bijna exacte copie van de regelkamer van een echte centrale. Wie meteen geconfronteerd zou worden met een full scope simulator, zou door de bomen het bos niet meer zien. De nieuwe basissimulator in Petten heeft 42 controlelampjes, een full scope simulator heeft er net als een echte regelkamer enige duizenden. Een full scope simulator is enkel een demonstratie van een heel bepaald fabrikaat reactor. Een basissimulator is geldig voor een veel ruimere categorie kernreactoren. Het reactorpersoneel van Dodewaard, Borssele en het Belgische Doel gaat na de basisopleiding die bij ECN wordt gevolgd, verder trainen op full scope simulatoren. Dodewaard heeft zijn eigen full scope (achtige) simulator. Het Borssele personeel gaat naar de Kraftwerkschule in het Duitse Essen, terwijl simulatoren voor de reactoren van Doel in Frankrijk te vinden zijn. De basissimulator in Petten is ook een Frans product. Hij is gekocht bij het Franse onderzoeksinstituut voor atoomenergie in Grenoble. Dit instituut gebruikt oudere versies van deze simulator al jaren voor de opleiding van reactorpersoneel uit Frankrijk en ook uit andere landen. De jarenlange ervaring zit verwerkt in de ECN simulator. Zowel voor de cursisten als voor de leraren is een volledig pakket instructiemateriaal beschikbaar, inclusief praktische oefeningen. De Nederlandse instructeurs hebben

De nieuwe kernreactorsimulator bij ECN (foto: ECN).



in Frankrijk een opleiding gevolgd voor het lesgeven op de simulator. Verder hebben ze ook les gehad op een full scope simulator en hebben ze ook meegedraaid in een echte kerncentrale. De kernreactor en de warmte-afvoersystemen uit een echte centrale zijn in de simulator vervangen door een computerprogramma. Dat programma bevat alle formules die de natuurkunde van kernreacties en van de warmte-afvoer beschrijven. Het programma draait op een Gould computer, die speciaal geschikt is voor simulaties. Hij heeft een geheugen van 80 miljoen bytes. De berekeningen kunnen desgewenst 5000 maal zo snel worden uitgevoerd als de gebeurtenissen in de werkelijkheid verlopen. Meestal laat men de simulator even snel lopen als de werkelijkheid. Op elk moment kan de toestand van de reactor worden 'ingevroren' om uitleg door de leraar mogelijk te maken. De leraar kan tijdens de simulatie allerlei afwijkingen laten optreden (zoals lekkages) om te zien, of de leerling goed reageert. Het programma bootst ook de beveiligingen na, die een echte centrale kent. Die kunnen hier echter worden uitgeschakeld om de leerling te laten merken, hoe ernstig de gevolgen van verkeerde bediening dan zijn. De ramp van Tsjernobyl kan de simulator echter niet zomaar naspelen, omdat hij naar een heel ander voorbeeld is geconstrueerd. De simulator is gebaseerd op een drukwaterreactor, het soort dat in Borssele staat. Daarbij verwarmen de kernreacties water dat onder hoge druk staat. Dat water verlaat het reactorhart bij een temperatuur van tegen de 300°C. Door de hoge druk gaat het toch niet koken. Dit water onder druk staat zijn warmte af aan water in een tweede circuit, dat wel kookt en waarvan de stoom een turbine aandrijft om elektrische stroom op te wekken.



Terugbrengen aantal kernreacties

Een voorbeeld van een geval voor de simulator is het volgende. Het elektriciteitsnet begint minder stroom te vragen. (De straatverlichting gaat uit of iets dergelijks). De energieproductie van de reactor moet dan ook worden teruggebracht. Daarvoor zijn twee middelen. Het eerste zijn de regelstaven, die zich in het reactorhart bevinden. Als die worden neergelaten, vinden minder kernreacties plaats. Het tweede middel is boorzuur. Dit kan worden toegevoegd aan het water dat de warmte meeneemt uit het reactorhart. Water met boorzuur tempert de kernreacties ook. De regelstaven zijn een snelle manier om een reactor te temperen. Het boorzuur werkt veel langzamer: het wordt toegevoegd aan een behoorlijk groot circuit met water en de concentratie is dus aanvankelijk gering. Degene die het paneel van de simulator bedient, ziet de gevolgen van zijn handelingen als een grafiek getekend worden. Die grafiek moet in een bepaald gebied blijven. De druk in het watercircuit mag bijvoorbeeld niet te hoog of te laag worden en evenzo de temperatuur. Er is een installatie om het koelcircuit bij te regelen, maar die heeft natuurlijk ook zijn beperkingen. Wie voor het eerst met de simulator aan de gang gaat, zal de twee manieren om te temperen aan het werk zetten. Het lukt even om daarbij de grafiek binnen de lijnen te houden, maar dan buigt de lijn over de grens, schijnbaar niet te stuiten. De regelmechanismen zijn te snel, te langzaam of niet in de juiste verhouding toegepast. Reactorpersoneel moet leren, waarom en op welke manier zoiets misgaat en hoe het wel moet. De simulator kan de verschillende oorzaken die in het spel zijn, los van elkaar weergeven. In het echt zijn alleen de totale gevolgen te zien, zonder dat de afzonderlijke oorzaken uitgesplitst kunnen worden.

Hoe word ik reactor-operator?

Het personeel voor de regelkamer van een kerncentrale heeft in Nederland een HBO-niveau. In de praktijk gaat het vaak om scheepswerktuigkundigen, die na een paar jaar op zee aan land willen gaan werken. Het zijn wat oudere mensen, leeftijd 25 tot 30 jaar. In Amerika worden reactoren bediend door personeel met een heel andere achtergrond. Hun niveau is highschool, vergelijkbaar met HAVO. De beginnende operateurs zijn jonger, ze komen net van school. In de Verenigde Staten wordt heel veel werk door dergelijke mensen gedaan, die heel strikt weten te gehoorzamen aan gegeven richtlijnen. In België wordt de reactoropleiding niet alleen gevolgd door de eigenlijke bedieningsmensen, maar door al het personeel van de kerncentrale. Zelfs de directeur zou achter de knoppen kunnen gaan zitten. Tijdens de staking, omstreeks Pasen, was het het hogere personeel dat de centrale Doel in bedrijf hield.

Simulators kolencentrales ook onontbeerlijk

Simulatoren zijn er niet alleen voor kerncentrales. Voor kolencentrales zijn ze zeker zo hard nodig. Een simulator voor een kolencentrale is weer te vinden bij de Kraftwerkschule in Essen, maar ook bij De Schelde in Vlissingen. Net als nu bij de kerncentrales, was er enige jaren terug in Nederland een tekort aan kennis en ervaring met kolenstook. Jarenlang had men elektriciteitscentrales enkel nog bedreven met olie en gas. Bij een kerncentrale is iedereen beducht voor ongelukken. De gevolgen daarvan zullen tientallen jaren voelbaar blijven. Ook met kolencentrales kan van alles misgaan. De gevolgen zijn dan niet zo langdurig, maar de verwoesting van een dure centrale is al erg genoeg. Ook hier is dus een goede opleiding van het bedieningspersoneel onontbeerlijk. Het probleem bij een kernreactorongeval is dat na het stopzetten nog steeds warmte wordt afgegeven, zoveel dat schade kan ontstaan. Het probleem bij het stopzetten van een kolencentrale lijkt hierop: in de verbrandingskamer komen na het stilleggen nog steeds ongewenste gassen vrij. Deze zijn de oorzaak van vele kleine ongelukken. In een kernreactor hebben we te maken met natuurkundige processen. In een kolencentrale speelt de scheikunde van de verbranding de hoofdrol. In feite zijn die verbrandingsprocessen veel ingewikkelder dan kernreacties. Voor het bedieningspersoneel van een kolencentrale is een simulator dus zeker zo belangrijk. Meestal regelt men de verbranding zo, dat het hoogste rendement wordt gehaald. Via een simulator zou het personeel kunnen leren met zo min mogelijk verontreiniging elektriciteit te produceren. ■

Dr. W. van Tend

Knutselen met machinetaal op MS-DOS computers

In de eerste aflevering maakten we kennis met MS-DOS en met de bijbehorende microprocessoren. We bekeken de nummering van de plaatsen in het geheugen en zagen, welke registers in de microprocessor aanwezig zijn. We maken nu een begin met het bekijken van een programma voor de microprocessor. Zijn werk wordt beschreven in de vorm van instructies.

Elementaire handelingen

De instructies stuk voor stuk betreffen enkel de meest elementaire handelingen die de computer kan verrichten. Doordat de instructies zo elementair zijn, zijn er grote aantallen van nodig voordat er werkelijk iets zinnigs is gebeurd. Grote programma's in machinetaal zullen we zelf wel nooit maken. Een paar honderd bytes aan echte instructies is al heel wat. We hebben het meeste profijt van ons werk, wanneer we machinetaal gebruiken voor kleine toepassingen waar een hoge snelheid nuttig is. Doordat we zelf tot in het kleinste detail in de hand hebben wat de computer wel en niet doet, kunnen we de hoogst mogelijke verwerkingssnelheid ook werkelijk halen. Wanneer we ons wenden tot bijvoorbeeld BASIC als tussenpersoon, is er altijd verspilling, in de praktijk zelfs veel verspilling. Verder kan kennis van machinetaal ons helpen kleine verbeteringen aan te brengen in kant-en-klare programma's van anderen, zoals bij het voorbeeld genoemd aan het begin van de vorige aflevering. De onderdelen van dergelijke programma's kunnen we volledig ontcijferen. Soms zullen we er ook in slagen de taak van die onderdelen te zien in het grotere geheel. Soms zal het niet lukken het grotere verband te achterhalen: een dinosaurus reconstrueren uit losse botten is ook een hachelijke taak. Voorzover het uitpluizen wel succes heeft, is de teleurstellende - of geruststellende - conclusie in het algemeen dat de makers van de beroemde programma's de problemen niet slimmer hebben weten op te lossen dan we het zelf gedaan zouden hebben. Dat wij alleen via machinetaal in de kant-en-klare programma's kunnen kijken, betekent niet dat die programma's oorspronkelijk ook helemaal in machinetaal geschreven zijn. Vaak zijn ze bijvoorbeeld grotendeels opgesteld in de programmeertaal 'C' en vervolgens automatisch vertaald.

Sprongen

Terug nu naar de doe-het-zelf informatie. De eerste machinetaalinstructie zien we al vermeld bij de uitkomst van het r-commando uit de eerste aflevering:

0A43:0100 E9FB06 JMP 07FE

Voor de machine heeft een programma dezelfde vorm als alle andere informatie, namelijk een reeks bytes, die ons niets zegt. De instructie hier ziet eruit als E9 FB 06. Voor ons gemak is dit vertaald tot de menselijker vorm JMP 07FE. Hierin kunnen we in JMP de opdracht jump, spring, herkennen. Het gaat hier dus om een opdracht naar adres 7FE te springen, gerekend overigens ten opzichte van het codesegment. Het vertalen van bytereeksen in menselijker instructietaal en omgekeerd kan debug automatisch voor ons doen. Toch is het nuttig er hier eens nader naar te kijken. Het doeladres 7FE is namelijk niet terug te vinden in de bytereeks E9 FB 06. Dat komt doordat het hier gaat om een relatieve sprong. Zonder sprong zou de instructionpointer na een opdracht van drie bytes komen te staan op 103. Tellen we daar 06 FB bij op (de laatste twee bytes van de code in omgekeerde volgorde), dan komen we op 7FE, het doeladres in absolute termen. Deze relatieve manier van springen heeft een voordeel. Wanneer we later een stuk programmacode in zijn geheel verplaatsen (via het m commando van debug), dan zullen de relatieve sprongen binnen dat programmadeel nog steeds goed zijn. We hoeven alleen de spronginstructies te wijzigen, die het programmadeel met de buitenwereld verbinden evenals anderssoortige adresverwijzingen. Omdat bytes geen teken hebben, lijkt het alsof we zo alleen vooruit kunnen springen. Dat is niet zo. De helft van de byteparen is gereserveerd voor sprongen achteruit. Zo betekent FF FF 1 byte terug, FE FF twee bytes terug, FD FF drie bytes terug enzovoorts. Met deze manier van springen kunnen we niet het gehele geheugen bereiken. Daarom is er ook nog de verre sprong JMP FAR, die tegelijk CS en IP verandert.

De voorloper

Aan het begin van een programma is de waarde van IP gelijk aan 100. Waarom wordt er niet gewoon bij 0 begonnen? Op de adressen 0 tot en met FF wordt bij het laden van het programma allerlei informatie neergezet over de omgeving waarin het programma komt te werken, zoals de hoeveelheid geheugen van de machine en de commandoregel waarmee het programma gestart is. Van de commandoregel wordt de naam van het programma zelf weggelaten. De rest is te vinden vanaf geheugenplaats 81, waar meestal een spatie zal staan. De regel eindigt met return, waarvan de hexadecimale code 0D is. Als het programma de informatie in de voorloper wenst te gebruiken, kan het dat geheugendeel raadplegen en bijvoorbeeld de commandoregel gaan ontleden. De hoeveelheid geheugen staat in de bytes 02 en 03. Laten we eens kijken met het debugcommando d:

-d 0 1 8
0A43:0000 CD 20 00 60 00 9A EE FE

Op de genoemde plaatsen staat 00 60, wat we moeten lezen als 6000 hexadecimaal aan segmenten. Enig gereken laat zien dat dit 384K is en dat klopt inderdaad met wat er in deze machine zou moeten zitten. Dit alles geldt voor .com files. Bij files van het type .exe werkt dit wat anders. De aanwezigheid van de voorloper zorgt er ook voor dat het laatste adres van het programma niet DX CX is, maar DX CX plus 100.

Een programma ontrafelen

Als we in een programma op een instructie stuiten, waarvan we willen weten wat hij doet, dan kunnen we het debug commando t (van trace) gebruiken. Er wordt dan 1 instructie uitgevoerd, waarna we te zien krijgen wat er met de registers gebeurd is en bij welke instructie we zijn aanbeland. Een hele reeks programma-instructies kunnen we te zien krijgen met het debugcommando u eventueel gevolgd door een beginadres. Zonder adres begint de lijst

de eerste keer bij IP. De verschillende instructies nemen verschillende aantallen bytes in. Het kan daarom voorkomen dat we middenin een instructie beginnen, waardoor we een paar instructies lang onzin te zien krijgen totdat het ontcijferen weer in de pas komt te lopen. Het is ook mogelijk dat we proberen een stuk tekst of getallen als instructies te ontcijferen. Met dat probleem hebben we in ieder geval te doen, wanneer we op het scherm DB instructies zien verschijnen. Het betreffende programmadeel moet dan niet met het commando u bekeken worden, maar met het commando d. De instructies van een kant-en-klaar programma op het scherm laten verschijnen is een van de beste manieren om vertrouwd te raken met machinetaal. Wanneer we zover zijn dat we zelf machinetaalinstructies kunnen gaan invoeren, dan staat ons daarvoor het debugcommando a ter beschikking. Dit is het omgekeerde van het commando u. Achter elke adresaanduiding die debug ons voorzet, kunnen we een complete machinetaalinstructie in de menselijke vorm plaatsen. Deze wordt na een druk op de returntoets inmiddellijk vertaald in het overeenkomstige stel bytes. Wanneer we een onmogelijke instructie hebben ingetypt, geeft debug dat aan. We verlaten de adresreeks met control-break of met een extra druk op return. In de volgende aflevering gaan we kijken, welke instructies er allemaal zijn.

Drs. K.G.L. Löhlefink
Siso code 575

Genetische manipulatie in onze computer

Iedere cel van ieder levend wezen bevat informatie over de opbouw van dat levende wezen. Die informatie ligt vast in het beroemde DNA. DNA bevat de erfelijkheidscode in een scheikundige vorm. Die code is daardoor wat moeilijk toegankelijk voor ons. In dit artikel gaan we een programma behandelen, waarmee we dezelfde erfelijke informatie in de computer kunnen manipuleren.

Dit tijdschrift is geschreven in een alfabet van 26 letters. Iedereen weet dat computers rekenen met enen en nullen, met een alfabet van twee letters dus. Mensen rekenen met 10 cijfers. Het alfabet van het DNA telt vier letters. DNA is een keten waarin vier verschillende bouwstenen voorkomen. Die bouwstenen worden aangeduid met de letters A, T, G en C. Het gaat hier om de scheikundige stoffen adenine, thymine, guanine en cytosine. Dit zijn basen, het tegengestelde van zuren dus.
Iedereen kent DNA als de dubbele helix of de dubbele spiraal. Het DNA molecuul wordt afgebeeld als een verwrongen ladder. Voor de informatie die het DNA bevat, doet het niet ter zake dat de ladder tot een spiraal is opgewonden. We kunnen ons dus net zo goed een gewone ladder voorstellen. Op de plaatsen waar de treden van de ladder vastzitten aan de verticale latten bevindt zich telkens één base. De basen liggen zo steeds met twee tegenover elkaar.

Complementair DNA

De basen vormen hierbij geen willekeurige paren. Tegenover een A ligt steeds een T en tegenover een G ligt steeds een C. Wanneer we de ene kant van de ladder kennen, weten we ook hoe de andere kant is opgebouwd. De twee kanten van de ladder vormen zogeheten complementaire strengen. Dit is het eerste dat het computerprogramma ons kan laten zien.

We moeten altijd beginnen met het invoeren van een rijtje basen. Daarvan maken we:

```
U kunt nu basen invoeren (A,T,C en G).
* = klaar

 1  A
 2  T
 3  A
 4  G
 5  G
 6  A
 7  C
 8  G
 9  G
10  A
11  T
12  C
13  T
Reeks voltooid
druk toets
```

Het programma kan maximaal 240 basen aan. Na het invoeren komen we terecht in het hoofdmenu van het programma.

```
Nu zijn er de volgende mogelijkheden:
(C) Complementaire DNA streng maken (deze
kan evt. de oorspronkelijke vervangen)
(R) RNA en eiwit maken
(M) Mutatie (vervangen, invoegen, weghalen)
(S) De huidige streng laten zien
(V) De huidige streng verlengen
(Q) Stoppen
druk toets
```

We kiezen de C om de complementaire streng te zien te krijgen.

```
druk voor start en stop een toets in
 1  A  T
 2  T  A
 3  A  T
 4  G  C
 5  G  C
 6  A  T
 7  C  G
 8  G  C
 9  G  C
10  A  T
11  T  A
12  C  G
13  T  A
Einde van de streng
Wilt U de oorspronkelijke streng
vervangen door de complementaire? (J/N)
```

We zien dat naast iedere A een T is komen te staan, naast iedere T een A, naast iedere G een C en naast iedere C een G, precies zoals het hoort. Als we dat willen, kunnen we verder gaan werken met de rechterstreng. Dat willen we op het ogenblik niet en dus antwoorden we met N op de vraag onderaan. Een van de twee strengen is voldoende om de andere erbij te maken. De natuur maakt daarvan gebruik voorafgaand aan de celdeling. De DNA-ladder gaat open als een ritssluiting. Tegen elke streng vleien zich nieuwe aanvullende basen aan en zo ontstaat bij iedere losse streng de complemetaire reeks. Beide strengen worden weer tot een ladder en het DNA is verdubbeld. Elk van de twee cellen die bij de celdeling ontstaan, krijgt zijn eigen ladder.

Het DNA gebruiken: RNA

Zo wordt bij de celdeling het DNA doorgegeven aan de volgende generatie. Vaker wordt het DNA echter uitgelezen om de cel gebruik te laten maken van de opgeslagen informatie. Ook dan gaat de ladder weer open als een ritssluiting. Nu ontstaat tegenover de enkele streng echter geen DNA, maar RNA. Tegenover de G komt ook dan een C en omgekeerd. Tegenover de T van het DNA komt een A van het RNA, maar tegenover de A van het DNA komt geen T. De base T is in RNA vervangen door U, uracil. Een RNA molecuul is onmiddellijk te herkennen aan de U's.
In het hoofdmenu van het programma kiezen we nu de R van RNA maken. We zien het volgende.

RNA en eiwit maken
(transcriptie en translatie)
Druk voor start en stop een toets in
1 A U
2 T A
3 A U Tyr Y Tyrosine
4 G C
5 G C
6 A U Pro P Proline
7 C G
8 G C
9 G C Ala A Alanine
10 A U
11 T A
12 C G STOP
Wilt U het eiwit
afzonderlijk zien? (J/N)

Het maken van RNA uit DNA heet transcriptie (óverschrijven). In dit scherm zien we de combinaties GC, CG, TA en AU zoals beschreven.
Het DNA is er voor de langdurige opslag van informatie; het RNA is een middel om van die informatie gebruik te maken. Het is als het ware een copie van de constructietekening. De machines die vanaf die tekening gebouwd worden en die het werk moeten doen, zijn de eiwitten. Eiwitten zijn ook ketens, alleen ditmaal niet van basen, maar van aminozuren. Het maken van eiwit uit RNA heet translatie (vertalen).
DNA en RNA hebben een alfabet van vier basen, Het alfabet van eiwitten bestaat uit ongeveer twintig aminozuren. Eén aminozuur in het eiwit wordt aangeduid door een groepje van drie basen in het RNA. Een dergelijk groepje heet een codon. Verschillende codons kunnen leiden tot hetzelfde aminozuur.
Een stuk DNA of RNA bevat in het algemeen de codering voor vele eiwitten. De codons kunnen we beschouwen als woorden van drie letters. De reeks woorden voor één eiwit vormt als het ware een zin. Een zin moet worden afgesloten door een punt. Daarvoor bestaan speciale codons. In het voorbeeld is een dergelijk codon aangegeven met STOP. De ene base (nummer 13), die daar in dit geval nog voorbij ligt, vormt in zijn eentje geen codon en wordt door het programma buiten beschouwing gelaten.
Tegelijk met het RNA geeft ons programma ook al aan, hoe het corresponderende eiwit is opgebouwd. Door de vraag onderaan met J te beantwoorden kunnen we het eiwit ook op zichzelf nog even bekijken. Elk aminozuur in het eiwit wordt aangegeven met zijn naam voluit, met een afkorting van één letter en met een afkorting van drie letters.

Druk voor start en stop een toets in
1 Tyr Y Tyrosine
2 Pro P Proline
3 Ala A Alanine
4 STOP
druk toets

Nu we een eiwit gemaakt hebben, ligt het voor de hand te vragen, waar dat eiwit goed voor is, wat deze machine in de cel doet. Die vraag is niet gemakkelijk te beantwoorden. Het maken van RNA met DNA en het maken van eiwit met RNA zijn eenvoudige processen. Zo eenvoudig dat een computer ze kan uitvoeren. Het functioneren van eiwitten is daarentegen een wetenschap op zich. Eiwitten ontstaan weliswaar als eenvoudige ketens, maar daarna vouwen ze zich op. Het berekenen hoe dat gebeurt, vraagt veel computerkracht en benaderingen die moeten worden aangepast aan het geval dat onder handen is.

Mutaties

Tot nu toe hebben we het overschrijven en vertalen volmaakt laten verlopen. Door allerlei oorzaken kan echter een deel van de code veranderen. Dergelijke veranderingen heten mutaties. Voor de cel kan een dergelijke verandering in de bouwtekeningen heel ingrijpend zijn. Ook het organisme waarin de cel zich bevindt, kan te maken krijgen met de gevolgen van de mutatie. Alle nakomelingen van de gemuteerde cel ondervinden de gevolgen van de mutatie. Mutaties zijn er in drie soorten. In het hoofdmenu zien we ze al staan: vervangen, invoegen en weghalen. We kiezen nu in het hoofdmenu de M en krijgen het volgende scherm.

Mutatie
De mogelijkheden zijn:
(V) Vervangen (transitie)
(I) Invoegen (insertie)
(W) Weghalen (deletie)
(*) Terug naar hoofdmenu
druk toets (V/I/W/*)

Hier zijn meteen de termen te zien, die moleculair biologen gebruiken voor vervangen, invoegen en weghalen. Het veranderen van DNA heeft iets weg van het veranderen van tekst met een tekstverwerkingsprogramma. Wanneer we een van de mogelijkheden kiezen, wordt ons het nummer gevraagd van de base die we willen veranderen.
Wanneer we een vervanging plegen en daarna vanuit het hoofdmenu het RNA bekijken, zien we dat de vervanging daarin is overgenomen. Een codon is veranderd. Dit kan in het eiwit ook tot een ander aminozuur leiden, maar dat hoeft niet. Het nieuwe codon kan immers toevallig hetzelfde aminozuur aanduiden.
Wanneer we een base invoegen of weghalen zijn de gevolgen ingrijpender dan bij vervangen. De groepjes van telkens drie basen schuiven op en alle codons voorbij de plaats des onheils zullen veranderen. Vrijwel alle codes zijn zodanig gewijzigd dat andere aminozuren zullen verschijnen. Het opschuiven van de codons noemt men een frameshift.
In de natuur komt een virus voor, dat weinig last heeft van een eventuele frameshift. Dat virus, de bacteriofaag 0X 174, is heel zuinig met zijn DNA. Bij een frameshift van één base naar rechts in zijn DNA ontstaat een heel ander eiwit, maar dat is nog steeds een zinvol eiwit. Dit is nog niet alles. Bij een tweede frameshift is het eiwit weer anders, maar ook dat is een bruikbaar eiwit. Een dergelijk organisme is natuurlijk een grote uitzondering. Een derde frameshift door invoegen levert altijd weer de oorspronkelijke reeks codons op, alleen is vooraan een extra codon (een extra aminozuur) toegevoegd.

Van RNA naar DNA

Bij het lezen van tekst weten wij dat we van links naar rechts moeten lezen. Ook in DNA en RNA is een leesrichting aangegeven. De chemische aanduiding voor de beginkant in het RNA is 5', steeds bovenaan op ons computerscherm. De eindkant bij het RNA is 3'. Bij het gewone DNA in dit programma ligt het net zo. Het complementaire DNA heeft echter de volgorde net omgekeerd, 3' boven. Deze dingen zijn van belang, wanneer we de opbouw van een stuk RNA kennen en met het programma het overeenkomstige stuk DNA willen vinden. RNA heeft veel gemeen met complementair DNA. De twee verschillen zijn: de U in RNA in plaats van de T in DNA; 5' uiteinde boven in RNA en 3' uiteinde boven in complementair DNA.
Neem eens het eenvoudige stukje RNA GCUAUUGAC, waarbij het 5' uiteinde voorop staat. We kunnen dit zien als complementair DNA. Vervang daarvoor de U's door T's. Er komt GCTATTGAC, met nog steeds het 5' uiteinde voorop. Bij complementair DNA moet op ons scherm echter het 3' uiteinde boven. De juiste volgorde voor invoer aan het begin van het programma is dus:

U kunt nu basen invoeren (A,T,C en G).
* = klaar

1 C
2 A
3 G
4 T
5 T
6 A
7 T
8 C
9 G
Reeks voltooid
druk toets

Hier staat dus RNA in DNA-schrift, met de U's vervangen door T's. We komen in het hoofdmenu en moeten daar de C kiezen, omdat het gezochte DNA complementair is aan deze streng. Er komt:

druk voor start en stop een toets in
1 C G
2 A T
3 G C
4 T A
5 T A
6 A T
7 T A
8 C G
9 G C
Einde van de streng
Wilt U de oorspronkelijke streng
vervangen door de complementaire? (J/N)

Rechts staat nu dus het gezochte DNA, al-

leen nog met de verkeerde kant boven. Dat krijgen we goed door de vraag met J te beantwoorden.

Vervangen door de complementaire streng
druk toets

We kijken wat we nu aan DNA hebben door in het hoofdmenu de S te kiezen. De computer laat de streng zien.

Vanaf welke base wilt U de streng zien ? 1
Druk voor start en stop een toets in

1 C
2 G
3 A
4 T
5 A
6 A
7 C
8 T
9 G
druk toets

We gaan nu nog even kijken, welk RNA hoort bij dit DNA. Inderdaad verschijnt nu onze beginketen GCUAUUGAC (5' boven).

RNA en eiwit maken
(transcriptie en translatie)
Druk voor start en stop een toets in

1 C G
2 G C
3 A U Ala A Alanine
4 T A
5 A U
6 A U Ile I Isoleucine
7 C G
8 T A
9 G C Asp D Aspartaat

Over het gebruik van de computer in de moleculaire biologie is eerder geschreven in Aarde en Kosmos 3/1987, blz. 264.

Listing van het Basicode-2 programma Moleculaire Genetica

De listing van dit programma is te bestellen door overmaking van f. 2,50 op girorekening 4998215 t.n.v. de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen (NH) onder vermelding van DNA-listing.

DNA-vingerafdrukken

Afstammingen bepalen is niet altijd even eenvoudig. Nieuw ontwikkelde technieken die gebruik maken van het DNA zullen nieuwsgierigen in staat stellen met zeer grote zekerheid ouders van een individu aan te wijzen. Er is nu een bijzonder gevoelige techniek ontwikkeld die het mogelijk maakt om te tellen hoe vaak een bepaalde DNA-sequentie in de totale erfelijke aanleg (het genoom) van een individu voorkomt. Deze grootheid is dermate individueel dat gesproken wordt van een DNA-vingerafdruk. En aangezien ouders hun eigen patronen doorgeven, kan ouderschap zeer accuraat worden bepaald.
Toegepast op een populatie mussen wist een Engelse groep van de Universiteit van Leicester de familiebanden van de dieren te ontrafelen. Andere onderzoekers hebben aangetoond dat DNA-vingerprinting met evenveel recht toepasbaar is op muizen, katten en honden. Deze techniek leent zich niet alleen voor het bepalen van relaties in de dierenwereld, maar evengoed voor het vaststellen van (buitenechtelijke) affaires bij mensen, en andere aangelegenheden met betrekking tot rechtspraak. Het laatste woord hierover hebben we nog niet gehoord. (J.B.)

Return Info

Hebt u vragen?
Suggesties?
Ideeën?
Aarzel niet, maar stuur ze naar de redactie van
A&K-INFORMATICA
Postbus 108 - 1270 AK Huizen

BASICODE-3 voor de TRS80-Color computer en het auteursrecht op programma's.

Is er bezwaar tegen, vraagt de heer J. Luik uit Apeldoorn, dat ik de door mij gemaakte routines, voor het voorlopige BASICODE-3 vertaalprogramma, in onze verenigingskrant publiceer? In het algemeen is het niet de bedoeling dat artikelen of delen daaruit overgenomen worden door andere bladen. In dit geval ligt het anders. Ook al heeft hij met een oogje naar onze voorlopige routines voor de MS-DOS computers gekeken, die routines zijn gepubliceerd om onze lezers in staat te stellen de programma's aan de gang te krijgen.
BASICODE is bedoeld om programma's op allerlei computers te laten werken, en dat kan alleen maar als iedere computergebruiker over de routines beschikt. De heer Luik heeft zelf de routines aangepast aan de TRS80-Color, heeft dezelfde bedoelingen als wij met de publicatie, verdient niets aan de verspreiding en zal ook de lezers van dit tijdschrift zeker aan de routines helpen. Bovendien heeft hij toestemming gevraagd en krijgt die dus bij deze, als hij de routines zelf heeft bedacht. Het adres van de heer Luik staat onderaan dit stukje.
Iets anders ligt het met het vertaalprogramma dat nodig is om BASICODE-programma's te kunnen laden. Ook zo'n vertaalprogramma kan de maker natuurlijk gratis of tegen kostprijs ter beschikking stellen. Maar alleen de maker zelf kan en mag beslissen over de verspreiding. De heer Luik stelt eigenlijk een meer algemene vraag: wie is de geestelijke eigenaar van een programma? Een interessante vraag, maar moeilijk te beantwoorden. In het algemeen komt het er op neer dat het produkt iets nieuws in moet houden wil men er rechten aan kunnen ontlenen. Maar daarmee zijn we niet veel verder, want wat is nieuw? De opdrachten van de computertaal BASIC behoren tot het geestelijk eigendom van de makers van BASIC, de hoogleraren John Kemeny en Thomas Kurz. Maar daarom is elk BASIC programma nog niet hun geestelijk eigendom. BASIC kan in dit geval beschouwd worden als gereedschap.
Iets anders wordt het als iemand de taal BASIC namaakt, en alleen de engelse woorden in nederlandse verandert. Nog veel lastiger is het probleem bij programma's die anders in elkaar zitten maar hetzelfde doen. Stel dat twee programmeurs een klok met wijzers op het scherm laten verschijnen en uit de luidspreker wat toontjes toveren, op momenten dat de klok bij het hele en halve uur aankomt. De kans is groot dat de klokken erg veel op elkaar lijken omdat wijzerklokken nu eenmaal een bepaalde vorm hebben en het hele uur aangeven door het juiste aantal toontjes te geven. Als beide klokken goed lopen zijn ze uiterlijk misschien niet eens te onderscheiden. De programma's kunnen heel verschillend in elkaar zitten maar het is ook mogelijk dat beide programmeurs de routine voor het berekenen van minuten en uren, uit een leerboek over BASIC hebben gehaald.
Hoe precies moet je kijken om te weten of er een origineel idee in zo'n programma zit? Bij spreadsheetprogramma's is iets dergelijks aan de hand. Ze zien er allemaal hetzelfde uit: een scherm verdeeld in rijen en kolommen en vakjes waarin getallen, teksten en formules mogen staan. Dat uiterlijk is niets nieuws. Boekhouders gebruiken al eeuwen grote vellen papier met vakjes. Het idee om berekeningen meteen uit te laten voeren is een goed idee maar vóór het eerste spreadsheet waren er al programma's die elke verandering van een variabele onmiddellijk doorrekenden en dat ook nog eens heel mooi op het scherm lieten zien. Door steeds de invulmogelijkheden uit te breiden ontstond misschien vanzelf een spreadsheet. Toch is het goed mogelijk dat iemand plotseling de ingeving heeft gekregen om zo'n elektronisch rekenblad te maken. Dat is dan zo'n idee waarop geestelijk eigendom geclaimd kan worden. De vraag is echter of op het idee octrooi is aangevraagd. Als dat niet zo is dan kan iedereen zo'n stuk gereedschap bouwen. Al die produkten zien er dan ongeveer hetzelfde uit. Wat natuurlijk niet mag, is stukken programma overnemen of programmeertrucs van elkaar stelen. Zie ook het stukje over het uitwisselen van BASICODE programma's.
Voor inlichtingen over de routines voor de TRS80-Color kunt u zich wenden tot: J. Luik, Amsivarilaan 19, 7312 HS Apeldoorn.
Intussen is er een compleet vertaalprogramma voor de TRS-80 Color computer (met 64 K RAM en Extended Color Basic) te koop. Maak f 15,- over op giro 4732234 van F.J. Wijnstra te Enschede onder vermelding van 'CoCo-Basicode-3'.

Met Electron geen cijfers naar cassette.

De heer Knops heeft een probleem met het programma 'cijferagenda'. Zijn Acorn Electron schrijft geen bestanden met cijfers naar cassette. Ja, dan heb je niet veel aan zo'n cijferprogramma; de cijfers moeten natuurlijk opgeslagen kunnen worden! De opdrachten voor het op diskette of cassette opslaan van gegevens, verschillen per computer. Daarom maakt het programma gebruik van BASICODE-3 routines. In het programma wordt een routine aangeroepen, die op een bepaald nummer staat, bijvoorbeeld regel 500. Elk BASICODE- vertaalprogramma zorgt ervoor dat aan een BASICODE-programma de juiste routines worden toegevoegd. Die routines verschillen weliswaar per computer van inhoud, maar beginnen op dezelfde regelnummers en doen precies hetzelfde.
Op regel 500 staat, na het laden van het BASICODE-3-vertaalprogramma, de routine voor het openen van een bestand. Op deze manier is het mogelijk programma's te maken die op alle computers werken, zonder eerst allerlei details te wijzigen. Voor de BASICODE-routines moet u bij de maker van het vertaalprogramma zijn. Het adres staat onder het stukje over de Electron in het BASICODE-3 boek (bladzijde 51).
Het is goed dat u problemen van deze soort aan ons doorgeeft. Er is altijd wel een lezer die de oplossing van het probleem al heeft gevonden. Helaas krijgen we nog te weinig brieven met oplosssingen. De meeste mensen zijn erg gelukkig als hun probleem opgelost is, maar vergeten dat een ander wellicht goed geholpen kan worden met een aanwijzing. Hebt u een tip, stuur die dan meteen naar ons op.

Wie heeft er een Aquarius?

De heer de Klerk uit Den Bosch heeft een Aquarius computer gekocht. Hij kan er niet veel mee doen omdat hij geen software heeft. Basicode zou al een hele verbetering geven maar die is er nog niet voor deze computer. Wie heeft er een Aquarius en kan de heer Klerk op gang helpen?

ZX-Spectrum, controle van programma's .

R. Pennarts uit Amsterdam heeft sinds kort een ZX-Spectrum. Hij wil na het laden van een BASICODE-3 programma controleren of het goed op de band staat (Verify). Waarschijnlijk is controle meestal overbodig maar de eenvoudigste oplossing is het programma tweemaal weg te schrijven, een maal op de cassette waar u het het liefst op zet, en eenmaal op een andere cassette waar u alle programma's klakkeloos achter elkaar op zet. Met de opdracht 'sterretje-S' moet dat lukken. Op deze manier hebt u altijd een tweede copie van elk programma. Zo'n programma is moeilijk te vinden op die overvolle tweede cassette maar het is ook alleen maar voor noodsituaties bedoeld. Verder moet u de radio-opname niet wissen voordat u zeker weet dat het programma goed werkt.
Ook zou hij graag zwarte letters op een witte achtergrond in plaats van andersom hebben. De afspraak in BASICODE-3 is dat er witte letters op een zwarte achtergrond worden gezet. Op de meeste monitoren en tv-toestellen is dat prima te lezen. Wellicht is het heel eenvoudig om te keren, maar daarvoor moet u contact opnemen met de Sin-

clair gebruikersgroep, waarvan het adres in het BASICODE-3 boek is vermeld (bladzijde 81).

Nogmaals ASCII-files op Commodore Disk.

In nummer 5 stond hoe van een programma in het geheugen een ASCII-file op de Commodore diskette gezet kan worden. Helaas is er bij het zetten een foutje gemaakt. Dat gebeurt wel vaker bij bijzondere tekens als het hekje (#). Er moest staan: OPEN3,8,3,'programmanaam,S,W':CMD3: LIST 1000-12000. En als na die opdracht de cursor weer knippert moet u de operatie afsluiten met: PRINT#3:CLOSE3
We hopen dat het deze keer goed gaat maar voor alle zekerheid geven we de laatste regel nog eens in woorden: Print hekje drie, dubbele punt, close drie. Als die print-hekje-drie er niet staat wordt het laatste stukje van de ASCII-file niet op de diskette gezet. In plaats van LIST 1000-12000 kunt u elke andere combinatie van regelnummers invullen, bijvoorbeeld LIST -30000.

Een aangepaste cijferagenda.

Het programma cijferagenda heeft veel belangstelling gekregen. De heer van Oostwaard heeft enkele wijzigingen aangebracht in het programma. In het oorspronkelijke programma moesten de instellingen voor cassette of diskette, voor de kolombreedte en voor de lengte van de lijst, in de programmalisting gewijzigd worden. Dat kunnen alleen programmeurs.
De heer van Oosterwaard heeft een aantal regels gewijzigd en toegevoegd waardoor de instellingen tijdens het draaien van het programma gedaan kunnen worden door de gebruiker. Het programma had hij in Commodore Basic gemaakt maar dat heb ik eerst omgezet in BASICODE. Daarna heb ik er het een en ander aan veranderd omdat de werking niet geheel overeenkwam met de bedoelingen van het programma. Hij had voor het instellen vragen ingebouwd maar die moest de gebruiker bij elk gebruik opnieuw beantwoorden. Dat is erg lastig, het brengt allerlei onnodige handelingen met zich mee.

```
1010 rem
1075 gosub 19800:rem instelvragen
19800 rem................instelvragen **
19810 print"Liever op cassette werken?"
19820 a$="":input a$
19830 if a$<>"" then a$=left$(a$,1)
19840 if(a$="j")or(a$="J")thencd=0
19850 print"Kolombreedte is nu 3. Voor"
19860 print"andere breedte, typ 2 of 4"
19870 a$="":input a$
19880 if a$<>"" then a$=left$(a$,1)
19890 if a$="2" then ct=2
19900 if a$="4" then ct=4
19910 print"Voor andere lengte (nu 37)"
19920 print"van cijferlijst typ 18-99."
19930 a$="":input a$
19940 if a$<>"" then ns=val(a$)+3
19950 if(ns<18)or(ns>99)then ns=40
19960 return
```

Figuur 1: Voor de instellingen van cijferagenda is nu geen programmeren meer nodig.

In figuur 1 staan de wijzigingen van het oorspronkelijke programma. Ook nu komen er vragen op het scherm maar die kan de gebruiker beantwoorden met slechts een druk op de INVOERtoets, ten minste, als de standaard instellingen niet gewijzigd behoeven te worden. Op die manier blijft het een eenvoudig te bedienen programma.
Een andere en betere oplossing is, het programma zo te veranderen dat de instellingen in een klein bestandje op cassette of schijf worden vastgelegd. Onmiddelijk na het opstarten, moet het programma dit bestandje raadplegen en daaruit de instellingen halen. Ik ben benieuwd of iemand er in slaagt deze oplossing uit te werken. Het probleem is namelijk dat er de eerste keer nog geen bestandje met instellingen bestaat.

Genisys ontmaskert cijferagenda

Zeer uitvoerig en voorzien van duidelijke beeldschermafdrukken, stuurde de heer Rustenburg ons een lijstje met fouten van het programma 'cijferagenda'. Met tranen in mijn ogen ben ik begonnen aan het beantwoorden van de brief. De heer Rustenburg heeft voor zijn Genisys PC (MS-DOS compatibel), van onze redakteur Pim van Tend, een diskette met het programma gekregen. Het leek hem een goed programma voor gebruik op school, maar al vanaf het oproepen van het menu ontdekte hij onregelmatigheden:

- De cursor staat in het menu niet op de eerste keuzemogelijkheid (VUL). En jawel, een echte fout in het programma! De meeste lezers zullen er niets van gemerkt hebben maar in het menu wordt de cursorpositie niet automatisch aangepast aan een scherm met meer dan veertig tekens. Alle andere instellingen gebeuren wel automatisch. De genoemde computer stond ingesteld op tachtig tekens, dus ging het mis. De oplossing is heel eenvoudig. Stel in regel 10 van de BASICODE-3 routines de breedte in op 40 (WIDTH 40). U kunt echter beter het programma in orde maken, zodat het ook bij andere schermbreedtes goed functioneert. Zie de regels 15065 en 15070 in figuur 2.

```
15065 ho=int((hm-len(sr$))/2)+2
15070 ho=ho+mk*5:ve=0:gosub110:gosub210
```

Figuur 2: De cursor op de juiste plaats ook bij 80 tekens op een regel.

- Bij het laden van een bestand met cijfers verschijnt eerst op het scherm dat het bestand 'niet gevonden' is, maar het wordt wel geladen. Het BASICODE-boek geeft niet helemaal duidelijk aan dat in de variabele IN altijd de status van de diskdrive moet staan. Als een bestand bestaat moet IN gelijk aan nul blijven. Er moet dus een foutje in de door u gebruikte BASICODE-routines zitten. U kunt echter deze melding eenvoudig opheffen. Verwijder daartoe regel 10040.
- Het scherm scrollt (rolt door) bij boodschappen onderaan het scherm, in het bijzonder bij het rekenen. Bovendien staan die boodschappen in een kader. Dat kader begrijp ik niet. De routine op 150 drukt de aangeboden string negatief af en niet met een kader. Of hebt u misschien andere routines gebruikt? Het scrollen wordt in ieder geval veroorzaakt door een foutje in de BASICODE-routine. De PRINT-opdracht op regel 151 moet afgesloten worden met een puntkomma. Ook dat is dus heel gemakkelijk te corrigeren.
- De volgende fout geeft meer problemen. Ik weet niet wat de oplossing is maar wel waar u de fout moet zoeken. Bij het invoeren van getallen gebeurt er iets merkwaardigs op de Genisys. Stel dat het getal 89 ingevoerd wordt. Voordat de INVOERtoets ingedrukt is staat er op het scherm: acht, negen, streepje. Na een druk op de INVOER-toets staat er: spatie, acht, negen, acht, negen. Er moest staan: spatie, acht, negen. Het vreemde is, dat de routine die deze getallen behandelt, de cijfers van het scherm leest, te beginnen op de eerste positie van het betreffende vakje. Eerst dus een acht en dan een negen. Vervolgens wordt daar een getal van gemaakt, negenentachtig. Dat getal wordt door de routine op 310 in het juiste getalformaat gebracht, in dit geval maximaal drie cijfers en nul achter de komma (ct=3 en cn=0). Het getal wordt als string afgeleverd. De routine op 310 levert als het goed is dus de volgende string af: spatie, acht, negen. Tenslotte wordt deze string afgedrukt in hetzelfde vakje, te beginnen op de eerste positie van het vakje. Het enige wat fout lijkt te kunnen gaan is de verwerking binnen de routine op 310. Wellicht zet deze routine teveel spaties vooraan de string. Probeer die routine eens uit met (tijdelijk) de volgende opdracht op regel 1010: 1010 SR=89:GOSUB 310:PRINT'*';SR$;'*':STOP De string SR$ wordt afgedrukt tussen twee sterretjes zodat u kunt zien wat de routine aflevert.
- De laatste vraag gaat over de waarde van NS, het aantal strings. Hoewel de waarde van NS 40 is, komen er hoogstens 37 strings op het scherm. Dit is correct omdat er vier strings nodig zijn voor andere gegevens van het scherm. Wilt u een cijferlijst maken voor 50 leerlingen, dan moet NS de waarde 53 krijgen (string nummer 0 doet ook mee!).

Dankzij de brief van de heer Rustenburg zijn er enkele storende fouten uit het programma gehaald. Zeker nu uit de vele reakties is gebleken dat docenten dit programma echt willen gebruiken, is het de moeite waard er voor te zorgen dat het op alle machines feilloos draait. Daarom graag van u meer problemen en liever nog de bijbehorende oplossingen. Heeft iemand het programma uitgeprobeerd met de officiële versie van BASICODE-3 voor MS-DOS machines?

Uitwisselen van BASICODE programma's

In deze rubriek hebben we enige namen van lezers gepubliceerd, die BASICOODE-programma's willen uitwisselen. We komen hier nog even op terug. Het is namelijk in Nederland eigenlijk verboden om opnamen te ma-

ken van de radio en die, anders dan voor eigen gebruik, aan te wenden. Dat geldt ook voor BASICODE programma's. Nu is het zo, dat de makers van die programma's juist graag willen dat hun programma's goed verspreid worden. De programma's zijn niet bedoeld om er wat aan te verdienen. Zelf heb ik enige malen de woensdag uitzendingen gemist doordat een schakelklok het had begeven en de automatische opname te laat begon. Eigenlijk vind ik het te gek dat iemand die de intentie had een programma op te nemen, maar door een storing geen goede opname heeft verkregen, zo'n programma niet van een andere luisteraar zou mogen overnemen. In deze rubriek krijgt u de ruimte om over dit onderwerp te discussiëren. De volgende lezers willen graag aan de lijst van geïnteresseerden toegevoegd worden:
W. van Bork, Saffier 12, 4337 MP Middelburg.
M. A. Sanchez de la Fuente, Postbus 9271, 3506 GG Utrecht.

Routines van BASICODE-2 of BASICODE-3?

In sommige programma's staat vooraan vermeld dat u de routines van BASICODE-2 moet laden. Voor de meeste BASICODE-2 programma's mag u net zo goed de routines van BASICODE-3 zetten. Bij sommige computers (bijvoorbeeld de C-64) moet u bij BASICODE-3 altijd eerst eenmaal het complete vertaalprogramma laten draaien. Daardoor worden er machinetaalroutines in de computer geladen om een aantal routines te kunnen laten werken. Omgekeerd werkt het niet! BASICODE-3 werkt niet met de routines van BASICODE-2.

Syracuse helemaal niet geheimzinnig

De heer J. de Jong uit Papendrecht is het er niet mee eens dat de Syracuse rijen zo geheimzinnig zijn. Hij heeft de clustering van het aantal stappen uitgezocht en het volgende gevonden:
❶ De simpelste stelling is: Twee opvolgende gehele getallen a en a plus 1, met a groter dan 4, hebben een even lange Syracuse rij als a een achtvoud plus vier is. Dus 12 en 13 hebben een even lange rij, eveals 20, 21, 28 en 29. Van deze soort stellingen zijn er vele, beweert hij.
❷ Als k een positief getal is, zo dat 9 maal k min 6 een zestienvoud is, dan hebben de getallen 16 keer k plus 3, 16 keer k plus 4, en plus 5 en plus 6, een even lange Syracuse rij. Het kleinste getal dat aan de eis voldoet is 6, want 9 keer 6 min 6 is 48, en dat is een zestienvoud. Dus hebben de getallen 98 tot en met 102 een even lange rij (25 stappen). De getallen voor k zijn: 6, 22, 38, 54 enzovoorts.
Volgens de heer de Jong zijn de stellingen eenvoudig te bewijzen en tonen ze aan dat de Syracuse rijen hun geheim niet in de clustering bewaren.

Verzamelcassette BASICODE-3 is uit!

De eerste verzamelcassette met BASICODE-3 programma's is nu verkrijgbaar. Naast tientallen programma's, staan er ook 'computerbulletins' op de cassette. Dat is een goed idee want die bevatten vaak nuttige tips over het gebruik van BASICODE.
U kunt die cassette bestellen door f 9.50 over te maken op postgiro 5591330 van de Stichting Basicode te Eindhoven, onder vermelding van: Verzamelcassette-1.

BASICODE-3 voor IBM-PC en compatibele computers

U kunt het vertaalprogramma voor BASICODE-3 op de IBM-PC of daarmee overeenkomende computers, bestellen door f 15,- over te maken op postgiro 5233225 ten name van de penningmeester van de ADVANCE gebruikersgroep, de heer A. de Jong, te Rotterdam onder vermelding van het bestelnummer: S.0002. Houd rekening met een levertijd van 4 weken.
Opmerking: Voor de bovengenoemde computers is een kabeltje nodig om een cassetterecorder aan te kunnen sluiten. Hoewel dat een zeer eenvoudig kabeltje is, moet u toch enige soldeerervaring hebben om het zelf te kunnen maken. In uw omgeving is vast wel iemand te vinden die u daarbij kan helpen.

ACORN MASTER en MASTER-compact nu ook met BASICODE-3

Ook voor deze computers is er een vertaalprogramma. Dit wordt alleen maar geleverd door de gebruikersgroep. U kunt zich aanmelden als lid bij het secretariaat van de Big Ben Club, Hein Baderstraat 36, 2171 XP Sassenheim.

Bij ABC-software even tot Z wachten....

Vele lezers hebben geld opgestuurd naar ABC-software om een vertaalprogramma te bemachtigen. Erg ongerust belden ze naar de redactie waar het programma bleef, bij ABC kregen ze geen gehoor.
Wij kunnen u gerust stellen. Wegens verhuizing heeft de verzending wat op zich laten wachten, maar het programma komt er aan.

De eeuwkalender loopt weer, zelfs de sterren van de hemel.

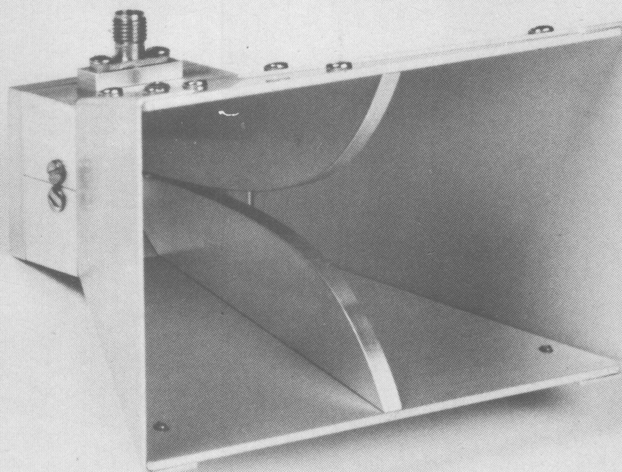
Dolgelukkig dat hij nu ook na het jaar 2000 een goede kalender heeft, schreef de heer F. Schreiner dat de oplossing uit A&K-I nummer 5, prima werkt. De eeuwigdurende kalenders laten hem echter niet los. In een handboek vond hij een andere kalender maar nu krijgt hij bij het invoeren van drie getallen steeds de foutmelding: redo from start. Deze melding heeft iets te maken met het invoeren van gegevens bij de opdracht INPUT. In het bijgeleverde programma staat INPUT D, M, Y In dit geval moeten drie getallen ingevoerd worden die elk afgesloten worden met de INVOER-toets. Deze toets heet soms RETURN maar ook wel ENTER, of er staat een 'haak met pijl naar links' op. We hopen ook dit probleem weer te hebben opgelost. Verder schrijft hij over een sterrenkundig programma dat hij aan het programmeren is. Of we daar belangstelling voor hebben? Maar natuurlijk, heer Schreiner, dat past toch precies bij ons blad....

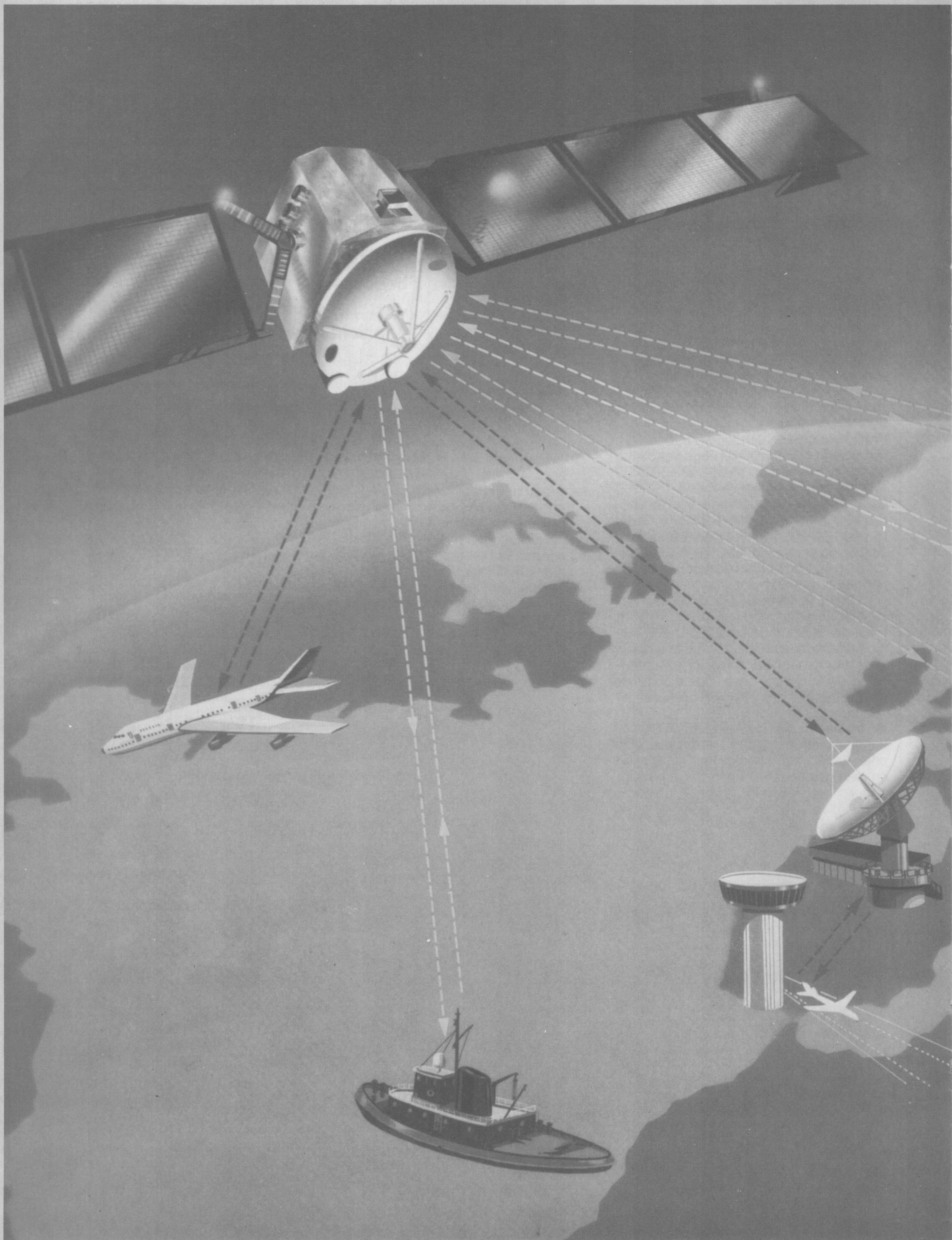
Wist u dat....

- Veertig procent van de branden in de Russische hoofdstad Moskou ontstaat door het ontploffen van ondeugdelijke televisies.
- De hotels in de Verenigde Staten inmiddels al 20.000 "niet-roken kamers" tellen, tegen in 1983 slechts 100. Wordt men verstandig?
- De president van Egypte geen vorstelijk salaris verdient maar slechts (omgerekend) f. 35.000 per jaar.
- De PTT in 1986 f. 1,1 miljard winst maakte op het telefoonbedrijf.
- Gemiddeld 210 hectare bos gekapt moet worden voor het papier dat men nodig heeft voor de zondaguitgave van de New York Times.

Hoornantenne voor superhoge frequenties

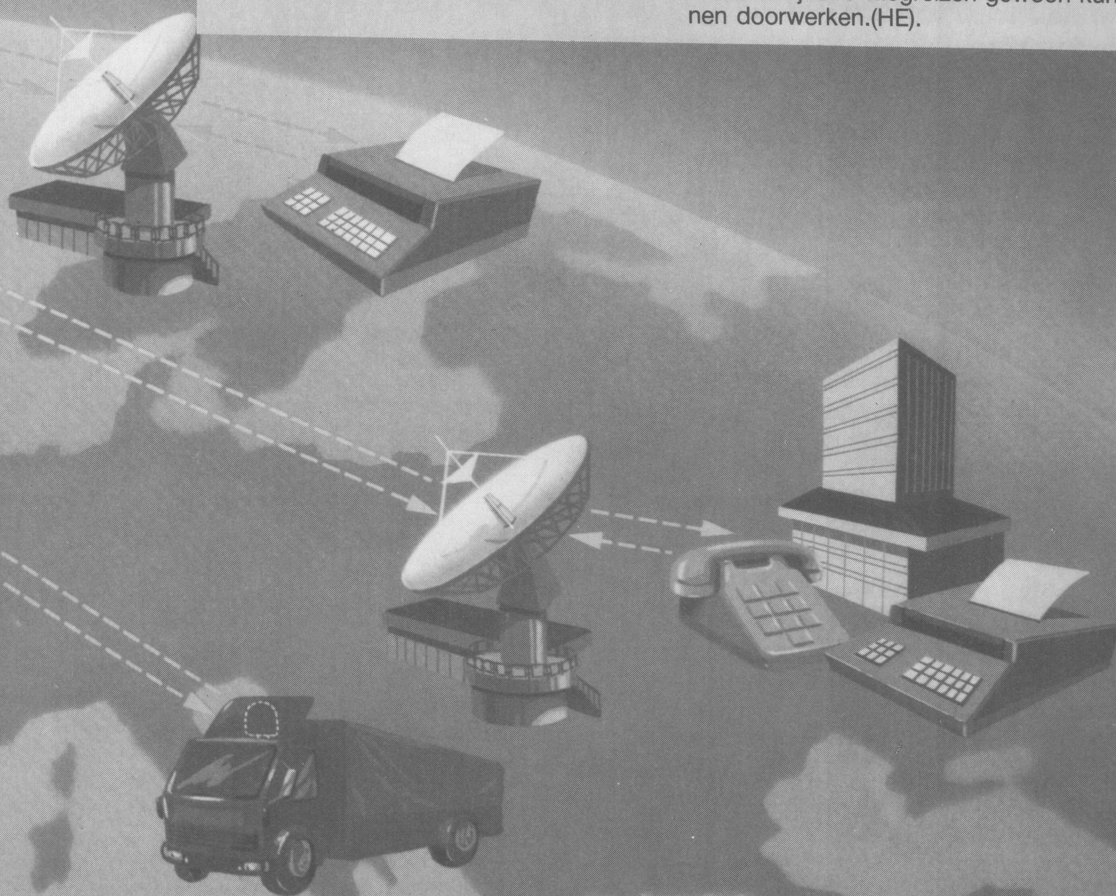
Voor het frequentiegebied tussen de 18 en de 40 GHz was tot op heden geen goed werkende zend- en ontvangantenne beschikbaar. Kennelijk is daar wel behoefte aan zodat EMCO haar antenneprogramma onlangs heeft uitgebreid met een nieuwe hoornantenne die een maximaal ingaand vermogen van 50 Watt kan verwerken. De openingshoek bij 20 GHz bedraagt 10° en bij 40 GHz 8°.
Om een indruk te geven hoe hoog deze frequentie is kunnen we daarom als voorbeeld geven dat het menselijk gehoor bij benadering frequenties tussen de 20 Hz en de 20.000 Hz kan waarnemen.
Het ontvangstgebied van de FM stations op de radio is gelegen tussen de 87.5 en veelal de 108 MHz. Eén Megaherz is gelijk aan 1.000.000 Herz oftewel 1 miljoen trillingen per seconde. De televisiestations zijn veelal te vinden tussen de 400 en de 600 MHz.
We kunnen dus concluderen dat één Gigaherz een verschrikkelijk hoge frequentie is en overeenkomt met 1.000.000.000 Herz ($=1x10^9$).
Op deze hoge frequenties is het moeilijk om een zender veel vermogen te laten leveren. Dit komt omdat voor een sterke zender de versterkingsfactoren van transistoren en buizen vaak niet of nauwelijks genoeg zijn om op deze frequenties veel vermogen te leveren. Veelal is een bescheiden vermogen van 10 à 25 Watt meer dan voldoende om alle soorten verbindingen tot stand te brengen. Met name satellieten maken van deze hoge frequenties gebruik ten behoeve van de communicatie met het grondstation op Aarde en andersom.
De connector die op deze antenne bevestigd is, is van het type K, zodat men een coax-kabel rechtstreeks kan aansluiten en men geen gebruik hoeft te maken van golfpijp hetgeen gebruikelijk is op deze frequenties. Zodoende, en ook mede dankzij de compacte vorm, is deze antenne op vele plaatsen toepasbaar.(R.G.L.)





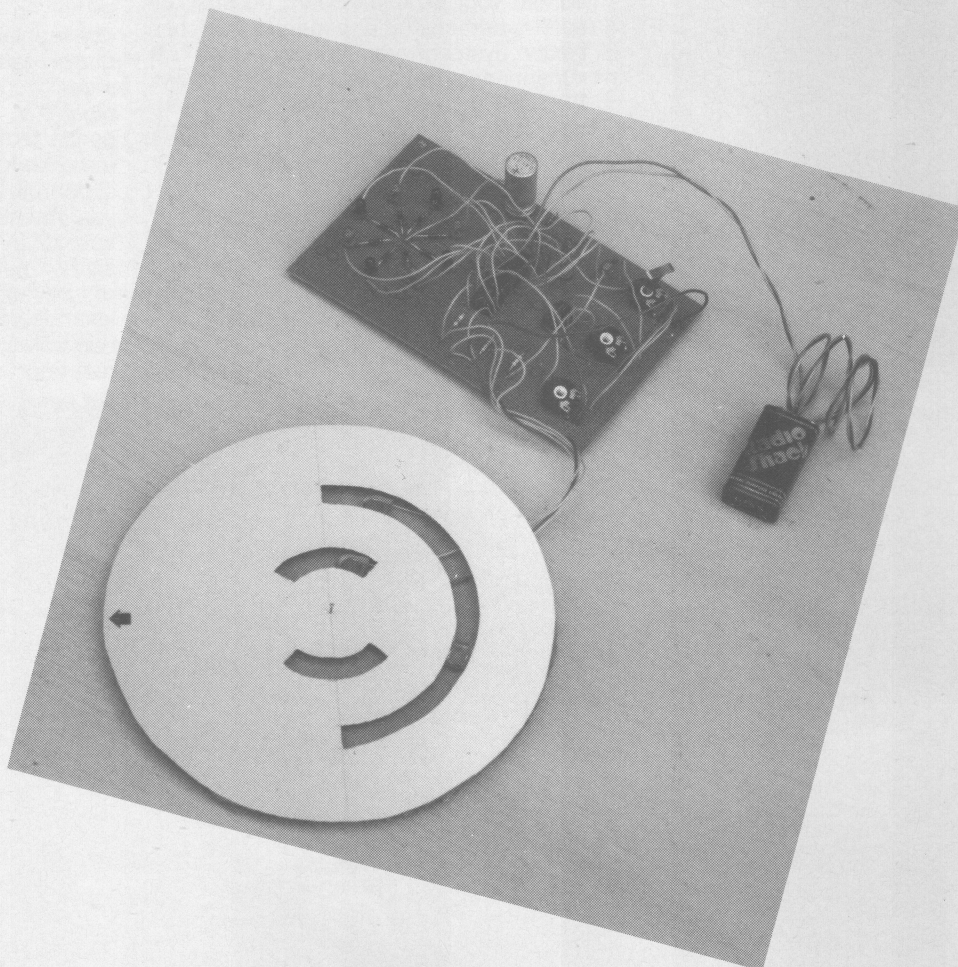
Telexen vanuit een vliegtuig

Tijdens de luchtvaarttentoonstelling in Parijs afgelopen juni heeft het Europese bureau voor de ruimtevaart, de ESA, de eerste demonstratie gegeven met een nieuw systeem van communicatie via kunstmanen. Het experimentele systeem, PRODAT geheten, is bedoeld om verbindingen tussen mobiele zenders te land, ter zee en in de lucht via een communicatiekunstmaan met grondstations te realiseren. Dergelijke verbindingen kunnen nu ook al tot stand worden gebracht, maar daar zijn dan betrekkelijk grote en dure terminals voor nodig. Die vinden we dan ook vrijwel alleen op grote schepen. Met een systeem als PRODAT kunnen ook schepen, vliegtuigen en voertuigen op het land met slechts een kleine terminal verbindingen via een satelliet leggen. In de toekomst zal dit systeem met name in de lucht- en scheepvaart de gebruikelijke communicatie via kortegolf radioverbindingen gaan vervangen. Het PRODAT-systeem werkt op frequenties van 1,5 en 1,6 gigahertz. Vanaf september worden de eerste terminals in vliegtuigen van commerciële luchtlijnen in Europa en Brazilië in gebruik genomen. De Portugese luchtvaartmaatschappij TAP zal de primeur voor dit systeem krijgen. In de toekomst zal het met dit systeem mogelijk worden om bijvoorbeeld vanuit een vliegtuig telexen te verzenden. Zakenmensen zullen dan ook tijdens vliegreizen gewoon kunnen doorwerken.(HE).



Elektronische windroos

Meneer Koornneef uit Lopikerkapel vroeg ons in een brief, hoe hij binnenshuis via elektronica de windrichting zichtbaar kon maken. Met dit artikel krijgt hij - eindelijk - antwoord.



Onze elektronische windroos gaat uit van een schijf, die met de wind meedraait. Die schijf is bevestigd onderaan de as, waaraan de windvaan zich bevindt. In de schijf zitten sleuven. Van boven schijnt licht op de schijf. Onder de schijf, op de grondplaat, bevinden zich op bepaalde plaatsen lichtgevoelige weerstanden. Krijgt een dergelijke weerstand via een sleuf licht te zien, dan wordt zijn weerstand laag; staat de schijf in een stand waarin de weerstand is afgedekt, dan is de weerstand hoog.

Drie signalen, drie bits

De elektronica verwerkt de signalen van de lichtgevoelige weerstanden. Daarvan zijn er drie. Elk hebben ze of een hoge of een lage weerstand; ze vertegenwoordigen zo elk één bit informatie. Met drie bits kunnen we tot acht tellen. De acht combinaties die uit drie bits kunnen worden opgebouwd, komen overeen met acht verschillende standen van de schijf en dus met de acht windrichtingen.
Laten we eens een lijstje maken van de windrichtingen:

windrichting	getal	bit-combinatie
N	0	000
NO	1	001
O	2	010
ZO	3	011
Z	4	100
ZW	5	101
W	6	110
NW	7	111

We tellen van nul tot en met zeven, dat is hier handiger dan van één tot en met acht. Een bit één betekent dat de betreffende lichtgevoelige weerstand licht ontvangt, met andere woorden, dat hij een opening boven zicht heeft. Wie deze lijst vergelijkt met de schema's van de schijf en de grondplaat, ziet dat we de windrichtingen in feite op een heel andere manier genummerd hebben. Daar is een heel goede reden voor.

Vreemde effecten

Stel dat bij bovenstaande nummering de wind draait van noordoost naar oost. De bitcombinatie verandert daarbij van 001 in 010. Dat betekent dat het middelste en het laatste bit moeten omslaan. Dat zullen ze nooit precies gelijktijdig doen. Stel dat het middelste bit eerder omslaat. Er ontstaat dan de code 011. Dat is het getal 3, de windrichting zuidoost. De wind draait dus schijnbaar van noordoost via zuidoost naar oost.

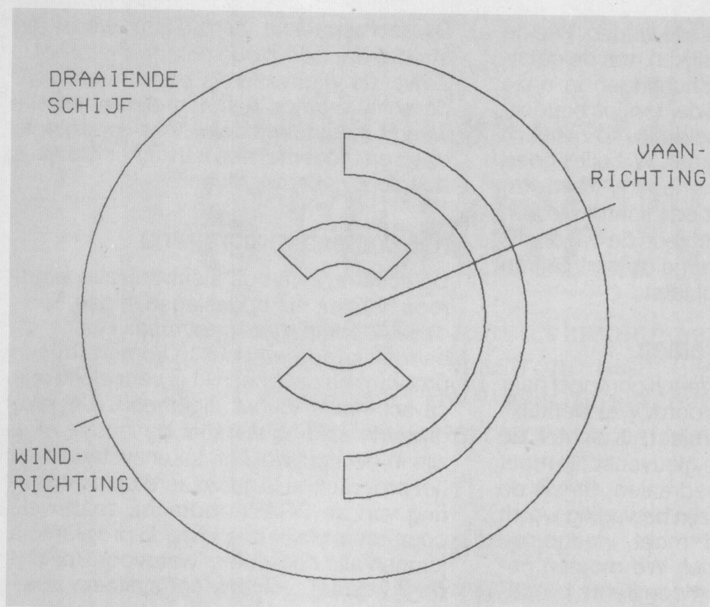
Even vreemde resultaten komen er, wanneer het laatste bit het eerst omslaat. We krijgen dan 000, windrichting noord. De wind draait schijnbaar van noordoost over noord naar oost.
De oplossing voor deze rare verschijnselen is een andere nummering van de windrichtingen. Daarbij verandert er steeds slechts één van de drie bits, wanneer de wind over één windrichting verdraait. De nummering die wij gebruikt hebben, is de volgende:

windrichting	getal	bit-combinatie
N	0	000
NO	1	001
O	3	011
ZO	2	010
Z	6	110
ZW	7	111
W	5	101
NW	4	100
N	0	000

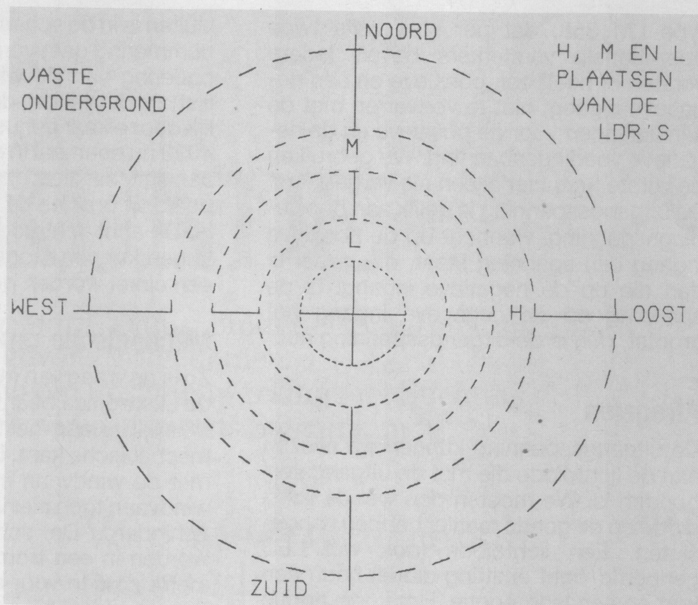
We hebben onderin de richting noord nog eens herhaald om te laten zien dat ook de overgang noordwest naar noord nu goed zit. Deze manier van nummeren, waarbij buren steeds slechts in één bit van elkaar verschillen, heet een Graycodering, naar de uitvinder ervan.

Minder sleuven

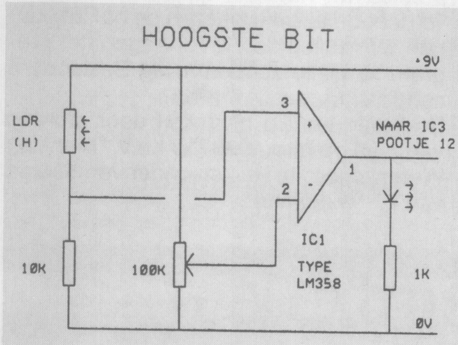
Het voorste of hoogste bit is één voor de vier naburige richtingen zuid tot en met noordwest. Het middelste bit is één voor de vier naburige windrichtingen oost tot en met zuidwest. Dat betekent dat we voor deze twee bits slechts één sleuf nodig hebben. De twee lichtgevoelige weerstanden voor deze bits kunnen onder dezelfde sleuf, negentig graden uit elkaar. Wanneer we in onze schijf minder sleuven hoeven aan te brengen, blijft hij steviger. De weerstand voor het hoogste bit komt in het oosten, die voor het middelste bit in het noorden. De weerstand voor het laatste of laagste bit komt ook in het noorden op de grondplaat, maar dan op de hoogte van de sleuf, die in twee stukken is ge-



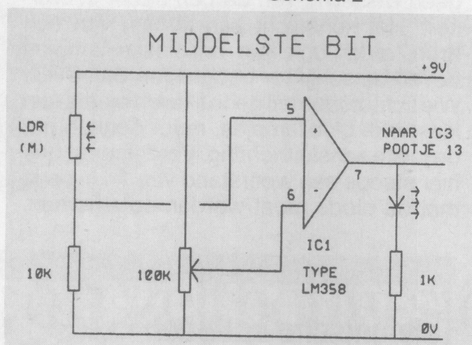
Schema 1



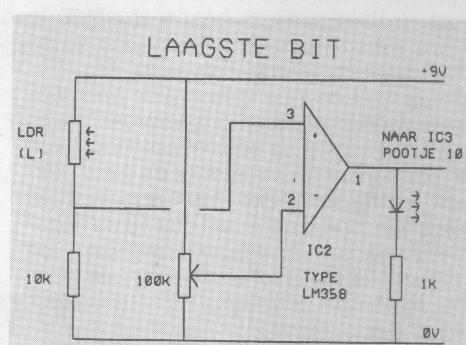
Schema 2



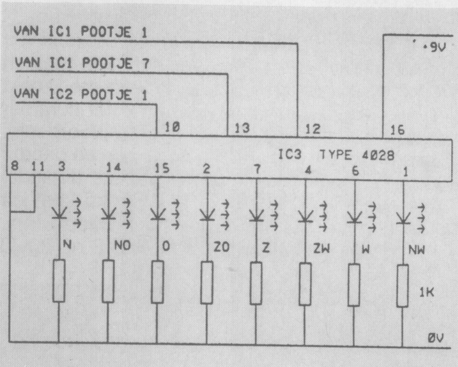
Schema 3



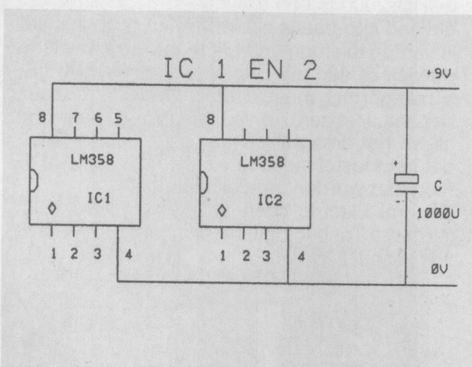
Schema 4



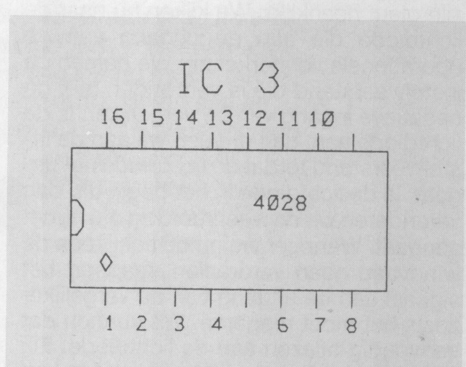
Schema 5



Schema 6



Schema 7



Schema 8

splitst. De tekeningen maken dit verder duidelijk.
In de tekening is aangegeven, welke stand de schijf moet krijgen ten opzichte van de windvaan. De vaanrichting maakt een hoek van 22,5 graden met de richting van de naburige gleufrand. 22,5 graden is een halve windrichting.

LDR's

Voor de lichtgevoelige weerstanden hebben we Philips LDR's gebruikt. LDR staat voor light dependent resistor. Het voordeel van dit type is dat het plat is en dus goed onder de schijf kan functioneren. De gevoelige kant is te herkennen aan een streepjespatroon. Het gevoelige oppervlak is ongeveer acht millimeter groot en dat is ook de breedte die de sleuven moeten krijgen.
De signalen van de drie LDR's worden verwerkt in drie schakelingen met een gelijke opbouw. Deze monden dan uit in IC3, dat de windrooslampjes bestuurt.
De LDR's zijn verbonden met de negatieve voedingsspanning via weerstanden van 10K. Stel dat de voedingsspanning 10 volt bedraagt (deze luistert niet erg nauw). Wanneer de LDR in het donker onder de schijf een weerstand heeft van 10K, is de spanning op het punt tussen de LDR en de gewone weerstand 5 volt: een eerlijke verdeling over de twee gelijke weerstanden. Nu laten we de LDR in het licht komen. De weerstand loopt dan terug. Over de LDR komt dan een kleiner deel van de spanning te staan, terwijl de gewone weerstand meer krijgt. De spanning op het tussenpunt wordt bijvoorbeeld 7 volt. Deze spanning wordt toegevoerd aan een zogeheten operationele versterker, die in het schema is aangegeven met een driehoek.

Operationele versterkers

Een operationele versterker zit ingebouwd in een IC. We gebruiken hier het IC

type LM 358, dat per stuk zelfs twee operationele versterkers bevat. Iedere versterker heeft een positieve en een negatieve ingang, niet te verwarren met de aansluitingen voor de positieve en de negatieve voedingsspanning. We gebruiken de versterkers hier alleen als vergelijkers. De uitgangsspanning is gelijk aan de voedingsspanning, wanneer op de positieve ingang een spanning staat, die groter is dan die op de negatieve ingang. Is de spanning op de negatieve ingang het grootst, dan is de uitgangsspanning nul.

Afregelen

De uitgangsspanning kunnen we aflezen aan de lichtdiode die met de uitgang verbonden is. We moeten dan wel de lichtdiode op de goede manier hebben aangesloten. Een lichtdiode (ook wel LED genoemd, light emitting diode) heeft een kort en een lang pootje. Het korte pootje moet aan de minkant. Verder is een LED aan de minkant een beetje afgeplat. In onze schema's is de minkant steeds de kant waar de weerstand van 1K zit.
Terug naar de ingangen van de operationele versterker nu. In ons voorbeeld was de spanning op de positieve ingang 5 volt in het donker en 7 volt door de gleuf. Willen we de vergelijker hiertussenin laten omslaan, dan moeten we dus op de negatieve ingang ervan een spanning van 6 volt zetten. Het lijkt alsof we spanningen moeten meten om de schakeling af te regelen, maar dat is niet zo.
We draaien de schijf zo, dat de betreffende lichtgevoelige weerstand net half door zijn gleuf heenkijkt. We kijken nu naar de lichtdiode die aan de uitgang van de operationele versterker zit. We nemen de instelweerstand die is verbonden met de negatieve ingang van de vergelijker. Is de lichtdiode aan, dan draaien we aan de instelweerstand totdat de lichtdiode net uitgaat. Is de lichtdiode in het begin uit, dan veranderen we de weerstand zo dat hij net aangaat. Wanneer we nu de schijf aan de windvaan gaan verdraaien, reageert het signaal aan de uitgang van de vergelijker zoals het moet reageren. We kunnen dat eenvoudig aflezen aan de lichtdiode. Elk bit heeft zijn eigen instelweerstand en kan dus afzonderlijk worden afgeregeld.

Verdere verwerking

De hele verdere verwerking geschiedt door het IC 4028. Dit krijgt de drie bits toegevoerd en geeft dan een signaal af op een uitgangspootje dat correspondeert met de bitcombinatie. Voor onze windroos zijn acht uitgangspootjes nodig, maar het IC heeft tien uitgangspootjes. Het kan dus niet enkel van nul tot en met zeven tellen, maar zelfs tot en met negen. De laatste twee pootjes komen in actie bij een hoge spanning op ingangspootje 11. Wij moeten dat vierde ingangsbit dus op een spanning nul zetten.
De juiste manier om de pootjes aan te sluiten is in de schema's te vinden. Wie de nummering gaat vergelijken met de getalcodering van de windrichtingen in onze lijst, zal ontdekken dat de pootjes behoorlijk door elkaar gehusseld zijn. Zo zit het IC 4028 nu eenmaal in elkaar. Wie alles goed aansluit, zal zien dat bij iedere stand van de schijf precies de goede lichtdiode aan is. De acht lichtdiodes voor de windrichtingen kunnen mooi langs de omtrek van een cirkel worden geplaatst.

Mechanische problemen

Zo is de vraag van meneer Koornneef naar de elektronica beantwoord. Wat werkelijk moeilijk is aan het project, is echter de mechanische kant. De gleuvenschijf moet met de windvaan meedraaien, terwijl de windvaan toch niet in zijn beweging wordt gehinderd. De schijf moet ingebouwd worden in een trommel. We moeten namelijk zorgen voor een constante belichting op de schijf en daarbij kunnen we geen wisseling van dag en nacht gebruiken. Het kunstlicht kan komen van één bron, maar ook van drie losse lampjes boven de schijf ter hoogte van de LDR's. Wie lichtdiodes wil gebruiken in plaats van klassieke gloeilampjes, moet denken om de juiste aansluitrichting. Verder moet ook hier steeds een weerstand van 1K in serie met de diode moet worden opgenomen. Bij rechtstreekse aansluiting wordt de stroom door de diode namelijk te groot. Zowel de windvaan als de trommel voor de schijf moeten bestand zijn tegen alle weersomstandigheden. Ons prototype, open en bloot met een kartonnen schijf, is daarvoor geen goed voorbeeld...

Het computerprogramma

De schema's van de elektronische windroos hebben we opgeslagen in een Basicode-3 computerprogramma. Het is de bedoeling op den duur te komen tot een programma dat geschikt is voor elektronica-schema's in het algemeen. Dit programma zal nog wel niet de laatste stap zijn in die richting. Het tekensysteem van het programma is gebaseerd op de codering van de DRAW-opdracht, zoals vele computers die kennen. Via dit programma kunnen alle computers waarvoor Basicode-3 bestaat, volgens dat systeem tekenen. Wie de werking van het programma precies wil nagaan, vindt waarschijnlijk voldoende aanwijzingen in de opREMkingen. We zullen de TROS vragen het programma uit te zenden in de Basicode-3 zendtijd.
De listing kunt u bestellen door storting van 2,50 op giro 4998215 t.n.v. "Mens en Wetenschap" te Huizen onder vermelding van "windvaan".

Telefonische kattebel

ECHO-2000 is een draagbaar, door batterijen gevoed apparaatje waarmee een dove in staat is van de telefoon gebruik te maken om iets te melden of een melding te ontvangen. De gesprekspartner moet uiteraard ook zo'n kastje hebben. Het aardige van het apparaatje is niet alleen het draagbare ervan, maar ook het feit dat het toestel met een zuignapje op elke telefoon kan worden aangesloten.
General Electric heeft het kastje ontwikkeld, Palmetto Technologies in Duncan South Carolina produceert het.

Het principe is heel eenvoudig: een schermpje van vloeibare kristallen laat een tekst zien. Die kan er op worden gezet door de gesprekspartner met gebruikmaking van het kiespaneel van de telefoon. Voor elke letter zijn twee toetsen nodig: één waarop de letter staat die men zoekt en de tweede om aan te geven letter nummer hoeveel van die toets. De "U" bijvoorbeeld, komt door eerst de "8" in te drukken en daarna de "2". Omdat de "U" de middelste (tweede) letter op de "8"-toets is. In Amerika kost dit kastje ongeveer 250 dollar bij Palmetto Inc., Postbox 498, Duncan S.C. 29334 U.S.A. (GJvL)



...EN DE CHALLENGER IS NOG STEEDS NIET GEKLOPT...

Het unieke paradepaard uit onze stal. Want let op zijn specificaties... volledige IBM-AT compatible, kloksnelheid 8 en 10 Mhz, 1 x 1.2 Mb floppy disk drive, 12" monochroom monitor hoge resolutie paper-white, Hercules en CGA beeldschermadapter; parallelle, seriële lichtpen en MicroSoft mouse compatible poort. MS-Dos en GW-Basic versies 3.2, MS-Windows en PC-Four software.



4995,-

(De Challenger 20 zelfde configuratie als de Challenger met extra 1 x 20 Mb hard disk drive **5795,-**). (De Challenger 40 zelfde configuratie als de Challenger met extra 1 x 40 Mb hard disk drive **6995,-**).

SCA COMPUTERS

Geauthoriseerd Genisys dealer voor midden Nederland

Euterpedreef 8, 3561 CV Utrecht Tel.030-613848*

SCA Computers specialisten in netwerken en netwerksoftware-producten.

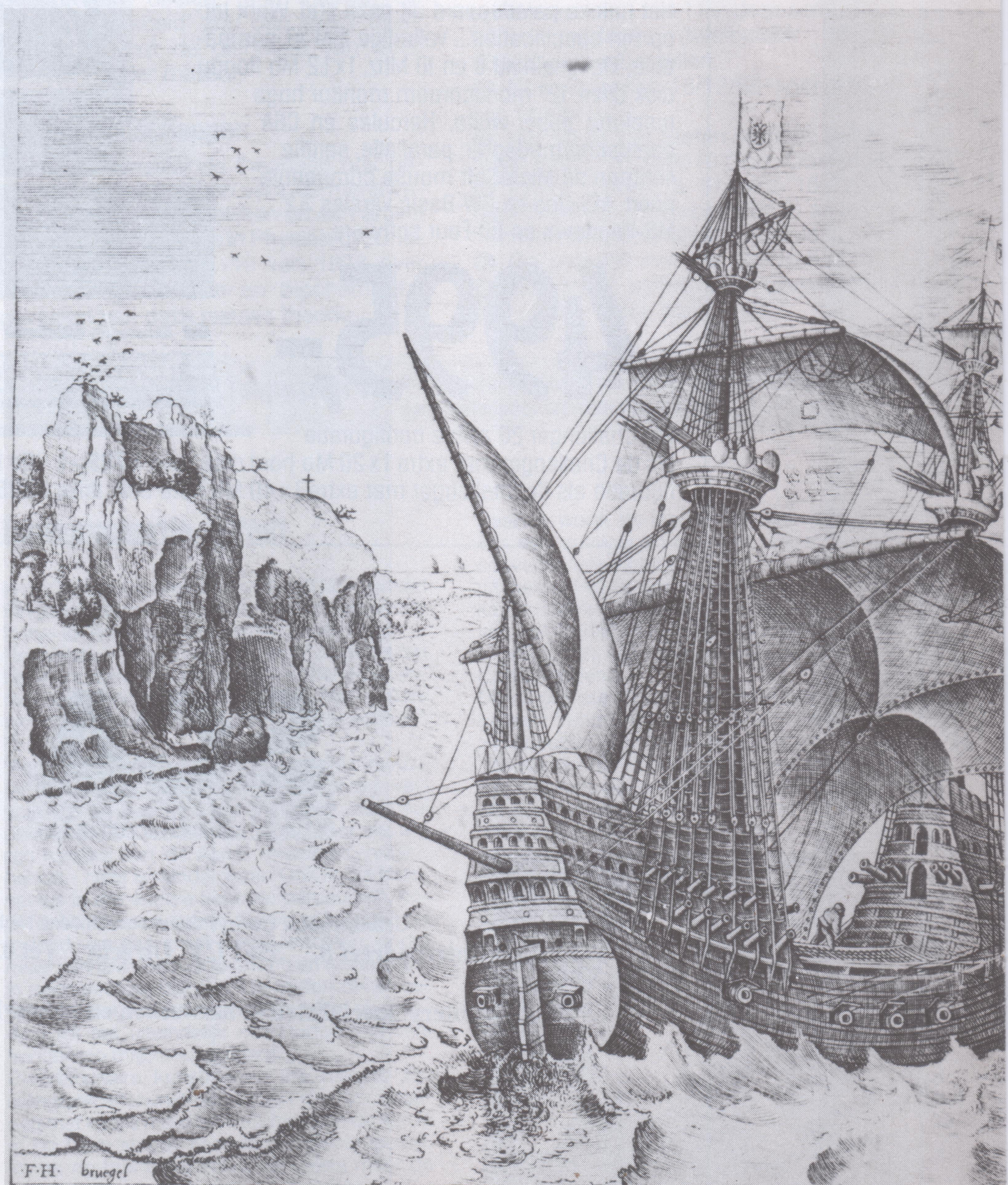
Een simpel burger en stuurman

Oude kaarten dienen in onze tijd nogal eens als wandversiering. Dat is geen wonder, want de gravures en kleuren zijn vaak erg mooi. Bovendien heeft menige kartograaf uit het verleden zijn werk opgesierd met dieren en monsters die voornamelijk in zijn eigen fantasie leefden. Al met al biedt een oude kaart vaak een fraai schouwspel. Toch zijn deze kaarten oorspronkelijk gemaakt als gebruiksvoorwerp. Dat geldt zeker voor de zeekaarten uit het verleden.

Niemand heeft zich ooit afgevraagd of zeekaarten wel nut hebben. Ze vormen immers een welkome steun bij het speuren naar de weg naar huis. Jan Lucasz. Waghenaer, een zestiende eeuwse stuurman, was daarvan doordrongen. Hij leefde juist in een tijd waarin de belangstelling voor kaarten sterk toenam. Dat was geen wonder, want steeds meer mensen kozen een leven als zeeman, op zoek naar verre onbekende landen. Ook minder ervaren jongens namen deel aan de zeevaart. Vooral zij grepen naar de zeekaarten, want de echte zestiende eeuwse zeebonk voer voornamelijk op zijn ervaring. Zo hadden zeelui het al eeuwen lang gedaan.

Varen op ervaring

'Koene zeevaarders' is de reputatie die de Foeniciërs bij ons meestal hebben, en terecht. Ze maakten grotere tochten over zee dan vele van hun tijdgenoten. Hun scheepskapiteins hebben ongetwijfeld grotendeels op grond van hun ervaring op zee de weg gevonden. Waarschijnlijk maakten ze omstreeks duizend jaar vóór Christus ook al gebruik van zogenaamde leeskaarten. Daarin hebben ze in dat geval ondermeer de route van Foenicië naar het zuidelijk deel van Groot-Brittannië beschreven in woorden. Herkenningspunten op de kust boden daarbij voor iedere stuurman een zeker houvast. De stuurlui verloren dan ook nooit de kust uit het oog. Dergelijke leeskaarten uit de vierde eeuw vóór Christus hebben de historici wel ontdekt. Iedere tocht is er van plaats tot plaats in beschreven en het aantal zeildagen staat er ook bij aangegeven. Deze zeekaarten staan bekend als peripli.
De eerste kaart met kompasaanwijzingen stamt uit Italië en wordt de kaart van Pisa genoemd. Deze kaart is omstreeks 1300 gemaakt en was in die tijd vrij uniek. In Noord-Europa waren de zeelui uit de zogenaamde zeevarende naties nog lang niet zover. Zelfs leeskaarten van hun hand zijn niet bewaard gebleven, al hebben de zeelui ze zeker wel gebruikt. Oorspronkelijk bestonden de leeskaarten uitsluitend uit woordelijke beschrijvingen, maar de Portugezen veranderden dat omstreeks 1500. Zij plaatsten tussen de tekst kustprofielen. De stuurman kon nu de werkelijke kust die hij zag vergelijken met de tekeningen in de zeemansgids. Verwonderlijk was die Portugese belangstelling voor de zeevaart allerminst. De Portugezen waren in die tijd de belangrijkste ontdekkingsreizigers ter wereld. Naast de leeskaarten gebruikten ze daarbij ook handgetekende paskaarten, kaarten met een kompasaanwijzing. Deze zogenaamde portolaankaarten waren oorspronkelijk uit Italië af-

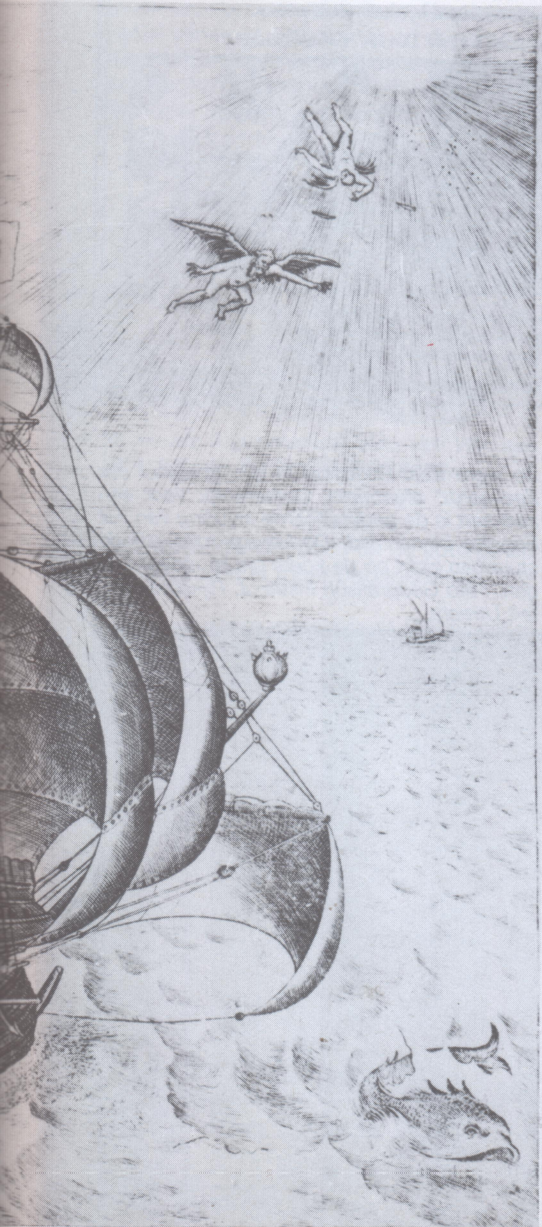


Noot: Dit artikel is geschreven ondermeer op basis van een interview met prof.dr.ir. C. Koeman, oud-hoogleraar in de kartografie aan de Rijksuniversiteit Utrecht.

komstig. De kaarten waren voorzien van kompasrozen die de koers aangaven van de ene naar de andere haven. De Portugezen vulden de voorraad portolaankaarten voortdurend aan met handgetekende kaarten. De drukpers kwam er nog niet aan te pas. Die eer zou bewaard blijven voor de Noordeuropese kartografen. Omstreeks 1550 nam de kaartenkoorts in het noordwesten van Europa snel toe. Cathay (de toenmalige naam voor China) en Indië lokten met hun specerijen en goud. In 1558 publiceerde C. Anthonisz. zijn zeekaartenboek "Hier begint die Caerte vander Oosterse Zee". Voor het gemak van de zeeman had hij het boekje in oblongformaat laten maken (afmeting links-rechts groter dan afmeting boven-onder). Daardoor waren de kaarten gemakkelijk te raadplegen. Bovendien plaatste hij, net als de Portugezen, kustprofielen in de tekst. Voor het eerst stond Noordwest-Europa zo duidelijk op de kaart. De auteur meende dat dat eigenlijk nog niet genoeg was. Noordeuropese zeelui hadden volgens hem kennelijk veel te leren. Hij voegde een hoofdstuk "onderwijsinge vander zee om stuurmansschap te leeren" toe. De zeelui van zijn tijd kregen nauwelijks de tijd om aan deze nieuwigheid te wennen. Andere kartografen bedachten al weer nieuwere technieken. Het Amsterdamse stadsbestuur gaf in 1580 aan ex-stuurman Albert Haeyen opdracht de kust van Zuid-Spanje tot de Botnische Golf in kaart te brengen. Bijna vijf jaar werkte Haeyen eraan. Het eerste deel kwam in 1585 uit, eigenlijk net te laat. Lucas Jansz. Waghenaer was hem vóór met de "Spieghel der Zeevaerdt".

Kaarten om geld

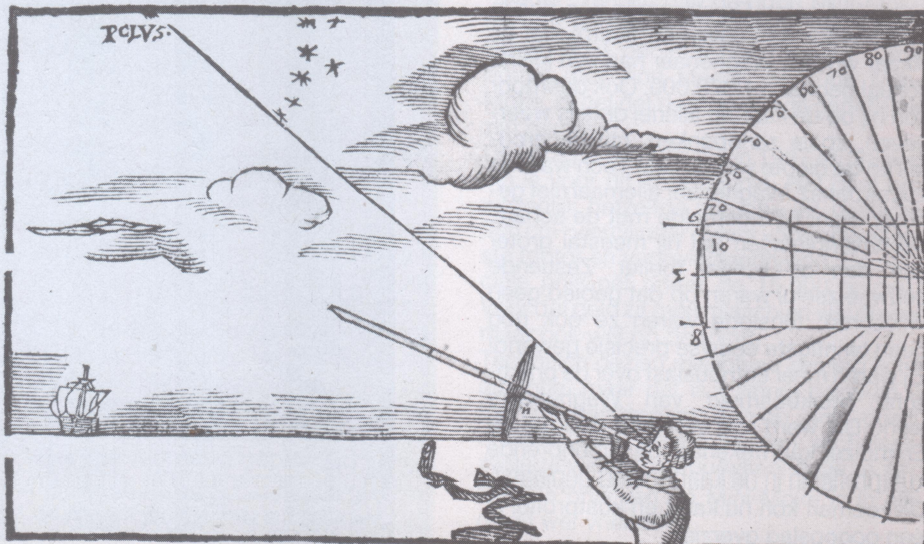
Niemand weet wanneer Lucas Jansz. Waghenaer precies geboren is, maar het moet omstreeks 1534 geweest zijn. Zijn geboorteplaats was Enkhuizen en wat dat betreft viel Lucas met zijn neus in de boter. Enkhuizen was een belangrijke havenstad, al maakten allerlei Spaanse beperkingen het leven voor de zeelui wel eens zuur. Zoals zoveel jongens uit zijn stad koos Lucas voor het vak van zeeman. Omstreeks 1555 kwam hij geregeld in contact met Portugese stuurlui. Zij lieten hem zelfs trots hun prachtige handgetekende kaarten zien. Over zoiets zouden wij óók moeten beschikken, dacht de Enkhuizer zeeman. Er begon een plan in hem te ontkiemen. Intussen brak de tachtigjarige oorlog uit. Voor Enkhuizen had dat verstrekkende gevolgen. In 1572 namen de Geuzen de stad in bezit. Daarmee waren de Enkhuizer zeelui verlost van de klemmende Spaanse maatregelen. Een jaar later werd dat allemaal nog eens bezegeld. De Spaanse stadhouder Bossu probeerde met een vloot Enkhuizen te



Eeuwenlang voeren zeelui bij voorkeur zo dicht mogelijk onder de kust, zodat zij zich konden oriënteren aan herkenningstekens aan de wal. Ook in de zestiende en zeventiende eeuw vormde de kust nog steeds een belangrijk navigatiemiddel. De stuurlui konden de kustlijn die ze vóór zich zagen, vergelijken met de kustprofielen in hun zeemansgids. Foto Vereeniging Nederlandsch Historisch Scheepvaart Museum.



Het Hollandse Statenlid Maelson financierde waarschijnlijk de produktie van de "Spieghel der Zeevaerdt" van Lucas Janszoon Waghenaer. Foto Zuiderzeemuseum, Enkhuizen.



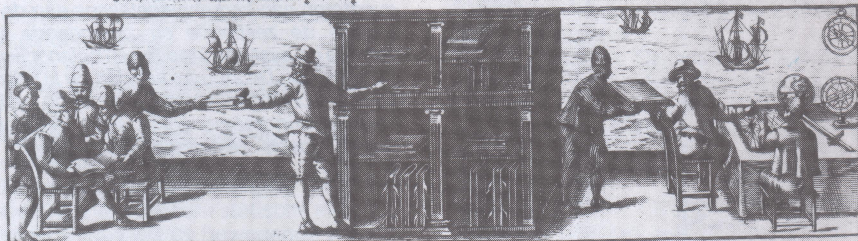
Op deze manier mat men met behulp van de Jacobsstaf de hoogte van hemellichamen boven de horizon. Aan de hand daarvan kon de positie op zee worden berekend. Foto Zuiderzeemuseum, Enkhuizen.

heroveren. Midden op de Zuiderzee werd hij echter door de Geuzen verslagen. In Enkhuizen werd het zeemanschap nu populairder dan ooit tevoren. Daarmee groeide ook de behoefte aan goede zeekaarten. Lucas Jansz. Waghenaer zag zijn kans schoon. Hij veranderde in een kaartenmakende landrot. In het begin leverde de kaartenmakerij hem bar weinig op. Dankzij zijn goede vrienden kon hij een baantje krijgen als ontvanger van de douane. Het salaris zal niet denderend geweest zijn. Waghenaer moest zijn inkomen steeds aanvullen door binnenkomende schippers iets 'extra' te laten betalen. Toen dat teveel in het oog liep, moest het stadsbestuur hem wel ontslaan. Gelukkig verloor Waghenaer zijn vermogende en invloedrijke vrienden niet. Eén van hen was een zekere Maelson. Deze was pensionaris van de stad en lid van de Staten van Holland. Hij betaalde waarschijnlijk een groot deel van de onkosten die de kaartenmakerij met zich meebracht. Hoewel Waghenaers gezin veel geld kostte, kon de kaartenmaker op die manier toch tamelijk onbezorgd verder werken aan zijn mooiste produkt, "Spieghel der Zeevaerdt". In 1584 verscheen de eerste druk.

Spieghel der Zeevaerdt

Simpel burger en stuurman noemde Waghenaer zichzelf in het voorwoord van zijn "zeemansgids". Hij bedoelde daarmee waarschijnlijk dat hij nooit een opleiding had gevolgd als aardrijkskundige. Natuurlijk wilde hij graag dat zijn werk serieus werd genomen. Daarom liet hij een notariële verklaring opnemen in zijn boek. Daarin bevestigden twee ervaren zeelui de betrouwbaarheid van het boekwerk. Op de zeevarende tijdgenoten heeft dat misschien wel enige indruk gemaakt, maar de kaarten zelf waren nog opzienbarender. Waghenaer had de kaarten laten drukken van kopergravures. Daardoor waren de kleuren helderder dan ooit tevoren. Bovendien gaven de kaarten meer details weer dan oudere afdrukken. In de marges waren de bijbehorende kustprofielen geplaatst. De stuurman kon dus in één oogopslag kustlijn en kustprofiel bij elkaar vinden. Waghenaer had een kleine schaal gebruikt, 1:370.000. Ook daardoor kon hij op de kaarten allerlei details weergeven, zoals zandbanken, navigatieroutes en de diepte van de zee. Toch was het Lucas Jansz. Waghenaer allemaal niet genoeg, want hij sjoemelde met de schaal. De havenplaatsen gaf hij meestal groter aan dan de schaal toeliet. Zestiende eeuwse zeelui waren op dat gebied geen kniesoren; tenslotte waren ze ook nog geen twintigste eeuwse precisie gewend! Zij waren meer enthousiast over de praktische bruikbaarheid van Waghenaers werk. Die werd nog versterkt doordat de Enkhuizer kaarttekenaar de bijbehorende kustprofielen in de kaarten had geplaatst. De zeeman kon nu kaart en kustprofiel in één oogopslag overzien.

Lucas Jansz. Waghenaer liet het niet bij 44 prachtige kaarten. Zijn werk omvatte ook andere hulpmiddelen voor de zeeman. Zo gaf hij een flink aantal aanwijzingen voor de stuurman. Hij beval ondermeer aan om steeds een beschrijving te geven van de kust die hij zag. Als navigatie-instrumenten ried hij het astrolabium en de kruisstaf aan. Bovendien plaatste hij vóórin het boekwerk een hemelkaart. Met behulp daarvan kon de stuurman ook 's nachts zijn positie bepalen. "Spieghel der Zeevaerdt" werd een zestiende eeuwse bestseller. Albert Haeyen had het nakijken. In 1585 verscheen het eerste deel van zijn werk, maar de belangstelling was gering. De kaarten van Waghenaer waren immers al op de markt! Eigenlijk waren de kaarten van Haeyen beter. Ze gaven meer details en boden meer aanknopingspunten voor het peilen. Peilen was in de zestiende eeuw een belangrijke bezigheid voor de zeeman. Het hield in dat hij met behulp van herkenningspunten aan de kust zijn positie op zee bepaalde. De Amstelredamse zeekaarten boden die mogelijk-



THRESORERIE OV CABINET DE LA ROVTTE MARINESQVE:

Contenant la defcription de l'entiere Navigation, & cours de la Mer Septentrionale, d'Allemaigne, d'Angleterre & d'Efcoffe, Françe & Efpaigne; Et en particulier chafque cofte de France, Efpaigne, Ifles de Canarie & Flamandes, de l'Eftroict de Gribraltara, d'Irlande, Angleterre, Efcoffe, Norvvege, Finlande, Rufland, Mofcovie: En oultre toutes & chafcune cofte ou rivage de la Mer Mediterranee d'Allemaigne, avec les coftes de Iutlande, de l'Elbe, VVefer, la Eemfe & Frize, enfemble de la mer Mediterranee, dicte vulgairement Zuyderzee, ou mer del Sur en Hollande & les VVilinges de Zelande.

Le tout accompagné avecq fes Chartes Marines y requifes, artificiellement & au vif entaillees ex lame de cuire.

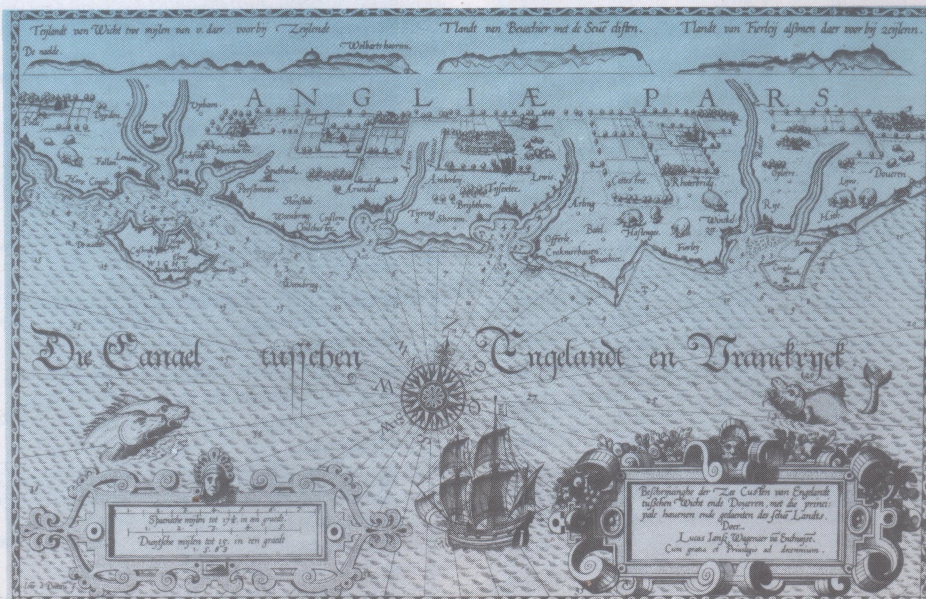
Nouvellement mis en lumiere par l'expert & renommé Pilote LVCAS IANSZ. WAGENAER.

Aufquelles font adiouftéz certains difcours & veritables recits comme on peult navigant environner la terre. Item cincq moyens vontes ou erres de Mer, pour venir en China. Vn Traicté de la variation du Quadran de Mer, certaines queftions concernant la Navigation. Le commerce des Marchandifes en l'Inde Orientale, & quelles denrees on apporte de la en ces pays par deça.

Imprimé aux defpens & pour Bonaventure d'Afeville, Marchant Libraire demourant a Calais, l'An de grace 1601.

De "Spieghel der Zeevaerdt" was wel het mooiste, maar lang niet het enige werk van Lucas Jansz. Waghenaer. Hier is de titelpagina afgebeeld van de veel eenvoudiger zeemansgids "Thresoor der Zeevaerdt". Menig zeeman werkte daarmee liever dan met de "Spieghel". Foto Zuiderzeemuseum, Enkhuizen.

Zo werd Zuid-Engeland in de "Spieghel der Zeevaerdt" afgebeeld. Opmerkelijk voor een zeekaart is de gedetailleerde invulling van het Engelse binnenland. De kompasroos gaf de stuurman zicht op de koers die hij moest volgen. Foto Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht.



Deze kaart uit de "Spieghel der Zeevaerdt" laat het gebied zien dat Lucas Jansz. het beste kende, de Zuiderzee en Noord-Holland. Aan de bovenkant van de kaart heeft Waghenaer de kustprofielen opgenomen, met verklarende tekst. Foto Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht.



heid volop. Maar ja, de zestiende eeuwers waren al niet anders dan de mensen van nu. Ze lieten zich, mede, betoveren door het fraaiere uiterlijk van de kaarten van Waghenaer. Het Amsterdamse stadsbestuur besloot dan ook de serie van Haeyen niet voort te zetten.

Waardering

In je jaszak paste de "Spieghel der Zeevaerdt" zeker niet. Dat was dan ook het bezwaar dat menige zeeman er toch tegen had. Velen bleven liever vertrouwen op hun vanouds bekende zeemansgidsen. Toch betekende Waghenaers werk een doorbraak. Gedurende de hele zeventiende eeuw bleef zijn werk een voorbeeld voor kaartenmakers. Ook de beroemde Willem Blaeu volgde het spoor van Waghenaer. Dat wil niet zeggen dat al zijn ideeën klakkeloos ingang vonden. Zo was er niemand meer die de kustprofielen in de kaarten liet afdrukken. Men meende dat dat systeem aanleiding zou zijn tot chaos.

En verder

Na de verschijning van de "Spieghel der Zeevaerdt" hoefde Waghenaer zich lange tijd geen zorgen te maken over geld. In de eerste twee jaar na het verschijnen hadden er twee herdrukken plaats. Dat betekende niet dat Lucas Jansz. het kaartenmakersvak verder voor gezien hield. Hij wist maar al te goed dat veel zeelui vooral nog vertrouwden op ouderwetse zeemansgidsen. Hij kwam aan hun wensen in toenemende mate tegemoet met de "Thresoor der Zeevaerdt" in 1592 en het "Enckhuizer Zeekaartenboeck" van 1598. In het laatste werk waren ook mededelingen opgenomen over de kusten van Noord-Europa. Enkhuizen werd een steeds belangrijker havenplaats. Beroemde zeelui, onder wie Jan Huygen van Linschoten, kwamen er wonen. Waghenaer werkte graag met hen samen. Zijn naam op het gebied van zeekartografie raakte daardoor steeds bekender. In 1598 werd hij lid van de commissie die een middel moest vinden om op zee de 'lengte' te bepalen. Lucas Jansz. is daar niet in geslaagd, evenmin als de andere commissieleden. Zij misten een goede chronometer, die voor de bepaling van de geografische lengte op zee nu eenmaal nodig is. In de loop van de jaren nam de bekendheid van Waghenaer af en slonk zijn inkomen. De laatste jaren genoot hij een pensioen van honderd gulden per jaar. Hij overleed danook behoeftig en zijn weduwe moest het stadsbestuur vragen om steun.

Belang in onze tijd

Koperdruk behoort in onze tijd tot de meest kostbare druktechnieken. Hoewel ze bij uitstek geschikt is voor kleurendruk, worden atlassen waarschijnlijk zelden nog met behulp van kopergravures gemaakt. Toch verschijnen er nog steeds volop kaarten en atlassen. Ook zeekaarten worden er nog geregeld gemaakt. Vooral bij de Nederlandse kust, met zijn veranderende zandbanken en waterdiepten, is dat van belang. De Koninklijke Marine en Rijkswaterstaat dragen daarvoor gezamenlijk de verantwoordelijkheid. Moderne plaatsbepaling op zee met behulp van satellieten doet daaraan niets af. Het waarnemen van plaats en ruimte kan nu eenmaal alleen maar met de ogen. Het doet er niet zoveel toe of die kaart op papier of op beeldscherm is afgebeeld. Aan één voorwaarde moet een kaart echter voldoen, nauwkeurigheid. In dat opzicht is er sinds Lucas Jansz. Waghenaer niets veranderd.

Cees Laban

Opmars van de Varroa-mijt niet te stuiten

Begin 1983 bestond er nog de hoop bij de Nederlandse imkers de gevreesde Varroa-mijt buiten onze grenzen te kunnen houden. Het bleek onmogelijk. Nog in hetzelfde jaar vond besmetting plaats van bijenvolken in Twente. Nu zijn alleen de bijen op de Waddeneilanden nog niet besmet met deze gevaarlijke parasiet. In Wageningen wordt de parasiet bestudeerd en wordt er naar een eventuele bestrijdingsmethode gezocht.

Begin 1983 kwam er in Wageningen een groep bijendeskundigen uit negen EEG-landen bijeen om een poging te doen de verschillende onderzoeksprogramma's, die door instituten uit deze landen werden gedaan, te coördineren. Verder zijn er in dat jaar door de Rijksbijenteeltconsulent 25 bestrijdingsteams geïnstrueerd. Deze teams moesten de Varroa-mijt (Varroa Jacobsoni O.) wanneer die in een bijenvolk aanwezig was, direct herkennen. Voorts is er op 21 april van 1983 een vervoersverbod voor bijenvolken ingesteld voor het oosten van het land. In West-Duitsland waren er inmiddels al vele duizenden volken met de parasiet besmet geraakt en de snelle opmars ging ook in de richting van onze grens.

Vijftig procent dood

De Varroa-mijt is slechts 1,2 x 1,7 mm groot en bezit acht poten die onder een ovaal rugschildje verscholen zitten samen met de monddelen waarmee het bloed van de bij wordt opgezogen. De mijten leven niet in de bij, maar op haar lichaam. Hier zuigen ze via een dunne plek in de bijehuid het bloed op. Vier tot dertien dagen later zijn de mijten al in staat om hun eitjes te leggen. Dit doen ze in de cellen waarin de bijen worden grootgebracht. Even voordat er op de cel een wasdekseltje wordt aangebracht, leggen de mijten er hun eitjes in. Wanneer de cel is afgesloten gaat de larve aan zijn of haar verpopping beginnen. Na het uitkomen van de eitjes van de Varroa-mijt worden de vrouwtjes direct door de mannetjes bevrucht. De mannetjes gaan hierna dood, maar de bevruchte vrouwtjes verlaten tegelijk met de volwassen bij de cel. Zo snel mogelijk zoeken ze vervolgens een volwassen bij en hechten zich hierop vast. De bijen die uit de cellen komen waarin de mijt zich heeft ontwikkeld vertoont vaak al lelijke beschadigingen. Op deze manier worden vooral de zwakkere volken snel nog verder verzwakt en komen deze de winter meestal niet door. In sommige jaren gaat meer dan 50% van de besmette volken dood.

Vanuit Azië

In tegenstelling tot veel andere ziekten is van de Varroa-mijt precies bekend hoe deze op de Europese honingbij (Apis mellifica) terecht is gekomen. In het oosten van Siberië, aan de grens met China, komt de Indische honingbij (Apis cerana) voor waarop al in 1904 door de onderzoeker Oudemans het voorkomen van de Varroa-mijt is waargenomen. In dit gebied importeerde men vanuit de Oekraïne Europese honingbijen om deze op hun winterhardheid te selecteren. In 1960 zijn deze bijenvolken weer teruggebracht naar de Oekraïne. De volken bleken echter te zijn besmet met de Varroa-mijt. Al in het begin van de jaren zeventig gingen er in Zuid-Rusland en in Bulgarije tienduizenden bijenvolken dood tengevolge van de Varroa-besmetting. Doordat de imkers met hun volken over grote afstanden reizen kon de Varroa-mijt zich in korte tijd razendsnel uitbreiden en bereikte zoals al gezegd in 1983 ons land.

Ook in Zuid-Amerika

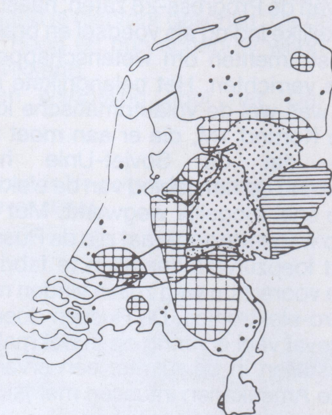
De onderzoeker J.Beetsma van de Vakgroep Entomologie van de Landbouwuniversiteit in Wageningen houdt zich al van het begin van de Varroa-invasie bezig met



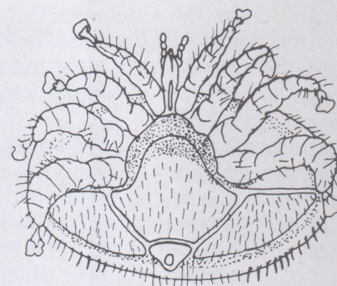
onderzoek naar deze parasiet. Volgens Beetsma zijn niet alleen Azië en Europa besmet, maar inmiddels ook Japan en Zuid-Amerika. Deze razendsnelle verspreiding is aan de mens te danken. De natuurlijke verspreiding gaat veel langzamer omdat de actieradius van een bijenvolk slechts enkele kilometers bedraagt. Jonge onervaren bijen kunnen weleens een verkeerde kast binnenvliegen omdat zij zich nog niet goed kunnen oriënteren. Ook darren vliegen andere kasten binnen. De verspreiding hierdoor is echter niet groot, slechts enkele tientallen kilometers per jaar. In ons land bijvoorbeeld worden er sommige jaren tijdens de bloei van het koolzaad in de Flevopolders duizenden bijenvolken uit alle delen van het land naar deze polders gebracht. De verspreiding door dergelijke transporten gaat daardoor ineens razendsnel.

Nieuw onderzoek

Er is helaas nog steeds geen goede bestrijdingsmethode ontdekt. Wel is vast komen te staan dat de Varroa-mijt bij de Indische bijen alleen eitjes afzet op darrebroed en dit bij de Europese bij zowel op darrebroed als op broed van vrouwtjes, de werksters, doet. Naast het zuigen van bloed uit de larven en volwassen bijen brengen de mijten ook nog allerlei virussen en bacteriën over op de bijen. Deze laatst genoemde virsussen zijn vermoedelijk de uiteindelijke oorzaak van het afsterven van het bijenvolk. Het doodgaan van een volk gebeurt in het najaar. Het besmette volk verlaat plotseling de kast in kleine groepjes en laten het broed onverzorgd achter. Beetsma voert zijn onderzoek uit in samenwerking met ondermeer E.P.Wiegers, eveneens van de Vakgroep Entomologie van de Landbouwuniversiteit. Wiegers kijkt daarbij speciaal naar de virussen die door de Varroa-mijten worden overgebracht. Zij hebben onbesmette en besmette volken van dag tot dag bestudeerd. De volken staan op het terrein van de Technische Universiteit van Twente. Elke drie weken worden de bijenvolken gewogen en de hoeveelheid broed geschat. Voorts worden de mijten geteld en wordt er naar virussen gezocht. Er zijn plannen om binnenkort te gaan kijken naar de levensduur van de volwassen bijen en sterfte in het broed. Voor dit onderzoek beschikken de onderzoekers over volken waarin 7000 tot 10.000 Varroa-mijten aanwezig zijn. Het doel is te achterhalen bij welke besmettingsgraad tot het gebruik van bestrijdingsmiddelen moet worden overgegaan. Beetsma is geen groot voorstander van het gebruik van bestrijdingsmiddelen omdat er van deze stoffen in de honing of in de was terecht kunnen komen. De behandeling met een bestrijdingsmiddel moet soms wel 25 maal worden herhaald. Het is de vraag of de sterfte van een volk dan alleen nog aan de Varroa-mijt moet worden geweten. Er is wel een schone bestrijdingsmethode waarbij een aantal ramen met broed en mijten moet worden vernietigd. Dit is voor beroepsimkers echter onhaalbaar. Beetsma vindt dat er niet te hard moet worden bestreden. De volken hoeven niet helemaal vrij te zijn van de mijten, maar de toelaatbare grens moet wel bekend zijn. Op den duur gaan de bijen zich vermoedelijk aanpassen. Bij de Indische bijen is bijvoorbeeld al gezien dat zij elkaar gaan 'vlooien' om de mijten te verwijderen. Er kunnen zich ook bijenvolken gaan ontwikkelen met een kort gesloten broedstadium waardoor de mijt zich niet zo goed kan voortplanten.



De opmars van de Varroa-mijt gearceerd 1983; gestippeld 1984; geblokt 1985. Inmiddels zijn in 1987 alleen de Waddeneilanden nog maar vrij van deze parasiet.



Een aantal bijen die zich pas hebben verpopt. Allemaal hebben zij een beschadiging. Uit sommige sterk besmette kasten komt vaak geen fatsoenlijke bij uit de broedcel.



Geld nodig

Beetsma wil met een voortzetting van de EG-subsidie, die oorspronkelijk het Varroa-onderzoek in de lidstaten een goede start heeft gegeven, verder met zijn onderzoek. Het Ministerie van Landbouw zou de mogelijkheden van onderzoek naar de biologie en de voortplanting van de mijt moeten vergroten. Verder zou Beetsma naar het oorspronsgebied van de Varroa-mijt willen om te kijken of er geen natuurlijke vijanden van de mijt te vinden zijn. Het verdwijnen van te veel volken in ons land zal de prijs van honingproducten opdrijven en de belangrijke bestuiving van bijvoorbeeld augurken, aardbeien, perziken en meloenen in kassen, in de problemen brengen. Ook buiten de kassen vervullen bijen een belangrijke taak bij de bestuiving van allerlei fruitsoorten, tuinbouwgewassen en bij de zaadteelt.

Jaap Terweij
Siso code 659.8

Russen wonen in de ruimte

Met de lancering van het MIR ruimtestation, op 20 februari 1986, begon voor de Sovjet-Unie een nieuw tijdperk in de bemande ruimtevaart. Tegenwoordig leven en werken er vrijwel continu Russische ruimtevaarders in een baan om de Aarde.

Als eerste bemanning werden in maart 1986 de kosmonauten Leonid Kizim en Vladimir Solovjev in hun Sojoez T-15 omhoog gestuurd om het nieuwe station in bedrijf te stellen. Het was de bedoeling geweest dat de twee ruimtevaarders in speciale modules aan het werk zouden gaan, maar die modules waren niet op tijd klaar voor lancering. Daarom waren er andere plannen ontworpen. De kosmonauten vlogen nu na een tijd naar het vorige Russische ruimtestation, de Saljoet-7, om daar wat apparaten op te halen. Zo hebben de beide heren de eerste verhuizing in de ruimte uitgevoerd.
Na een vlucht van 125 dagen landden de kosmonauten veilig in Kazakstan. De MIR was in gebruik genomen. Tijdens de vlucht van Kizim en Solovjev werd bekend dat de Sojoez T-15 het laatste ruimteschip van deze serie was en dat een verbeterde versie, de Sojoez TM, klaar was. Het eerste proefexemplaar vloog onbemand op 21 mei 1986 naar de MIR, waar het probleemloos koppelde met behulp van het nieuwe systeem Koers.
Uiterlijk verschilt de Sojoez TM weinig van zijn voorganger. Enige belangrijke veranderingen zijn een betere motor, een nieuw parachutesysteem, een nieuw koppelingssysteem, meer ruimte in de terugkeercapsule en een nieuwe ontsnappingsraket op het voertuig om de terugkeercapsule bij een mislukte start van de raket weg te schieten.

Eerste vaste bemanning

Na de terugkeer van Kizim en Solovjev duurde het tot 5 februari 1987 eer de Sojoez TM-2 het ruim koos. Aan boord waren de kosmonauten Joeri Romanenko en Alexander Laveikin. Zij zouden de eerste stambemanning van de MIR worden. De geruchten gingen dat ze tien maanden in de ruimte zouden blijven. Via een nieuw naderingsprogramma dat minder brandstof verbruikt dan bij de Sojoez T koppelde het ruimteschip op 7 februari om 00.28 uur onze tijd aan de MIR.
Aan het ruimtestation zat al sinds 16 januari van dit jaar het bevoorradingsschip Progress-27 op de komst van de kosmonauten te wachten. Nadat de kosmonauten alle systemen aan boord van de MIR hadden geactiveerd, konden ze met hun werk beginnen. Als eerste werd begonnen met het lossen van de Progress. Vele kilo's materiaal, voedsel en andere dingen die nodig zijn voor een verblijf in het station werden van voor naar achter door het station "gesleept". Het gewicht van de lading speelt in gewichtloze toestand geen rol meer, maar het manoeuvreren met dingen kost veel tijd. Het duurde veertien dagen voor de Progress helemaal leeg was. Op 27 februari werd de Progress van de MIR afgekoppeld en op een koers gestuurd die hem in de dampkring deed verbranden.
Dat de kosmonauten een langdurig verblijf voor de boeg hadden, bleek uit de lancering van de Progress-28, op 3 maart, slechts vier dagen na het vertrek van de vorige Progress vanaf het station. Aan boord van de Progress-28 zaten, naast de gebruikelijke lading als voedsel en brandstof, instrumenten om wetenschappelijk werk te verrichten. Het belangrijkste apparaat was wel de volautomatische kristaloven Korund 1M, die er aan moet bijdragen dat de Sovjet-Unie haar achterstand op het gebied van de elektronica zo snel mogelijk wegwerkt. Met het 136 kilo wegende apparaat zijn de Russen in staat loepzuivere kristallen te fabriceren, die vooral hun weg zullen vinden naar de mikro-elektronica. De Russen doen in ieder geval veel ervaring op in het maken van kristallen in de ruimte, een ervaring waar de Amerikanen intussen met jaloerse blikken naar zitten te kijken.

Uitbouw van de MIR

Op 26 maart werd de Progress-28 weer losgekoppeld van de MIR, waardoor de tijd kwam om de lang geplande eerste (astronomische) module aan de MIR te koppelen. Oorspronkelijk had deze module zelfs al aan de Saljoet-7 gekoppeld moeten worden. Op 31 maart was het zover. Toen bracht een Protonraket een 20 ton zwaar gevaarte in een baan om de Aarde. De lading bestond uit de astronomische module Kwant, met een massa van 11 ton, die met behulp van een ruimtesleper van 9 ton naar de MIR werd gebracht. De Kwant zelf bezit geen stuwmotoren en kan niet zelf manoeuvreren. De module bezit twee koppelingssluizen. Aan een van die sluizen zat de ruimtesleper, via de andere sluis moest de Kwant aan de MIR worden bevestigd. Vanwege een nieuwe manier van benaderen, vooral noodzakelijk door de grote massa van de combinatie van Kwant en ruimtesleper, duurde het enige dagen voordat de combinatie bij de MIR in de buurt was. Op 5 april moest worden gekoppeld, maar op 200 meter van de MIR ging er iets fout. De koppelingsmanoeuvre werd stopgezet en de Kwant dreef op ongeveer tien meter aan de MIR voorbij. Na rijp beraad door deskundigen werd enige dagen later de koppelingsprocedure opnieuw ingezet en deze keer met succes. Op 9 april om 02.36 uur onze tijd was de koppeling een feit.

De draagraket die de Sojoez TM-2, met Joeri Romanenko en Alexander Laveikin, in de ruimte bracht. Op de top van de combinatie zit het nieuwe type ontsnappingsraket.



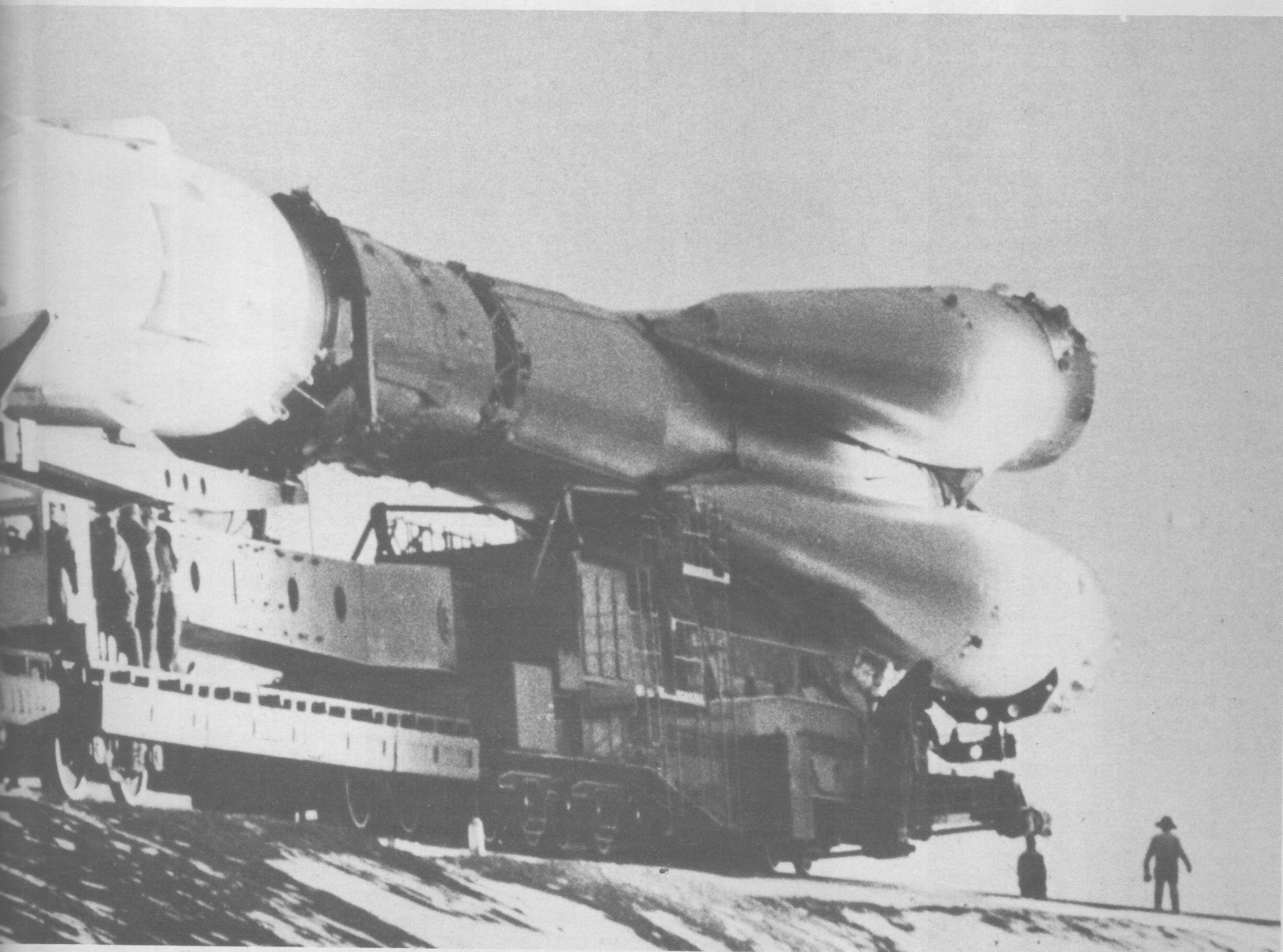
Reddingsoperatie

Toen de kosmonauten probeerden de luiken tussen de MIR en de Kwant te openen, bleek dat de twee vaartuigen niet hermetisch aan elkaar gekoppeld waren. Er dreigde een groot probleem. Niet alleen was de Kwant een belangrijke bouwsteen aan het toekomstige grotere station waarvan de MIR de basis is, ook is de Kwant een internationale astronomische onderneming. Vijf landen, waaronder Nederland, en het Europese bureau voor de ruimtevaart, de ESA, hadden instrumenten geleverd en een mislukking van de Kwant zou erg slecht zijn voor de goodwill van het Russische ruimtevaartprogramma (zie A&K 2/1987, pagina 124 en verder en A&K 5/1987, pagina 480 en 481). Daarop werd besloten een reddingspoging te ondernemen. Enige jaren geleden zou zoiets in de Russische ruimtevaart ondenkbaar zijn geweest. Het reddingsplan liet zien dat de Sovjets inmiddels een ruimtevaartprogramma hebben met zoveel ervaring en kunde dat ze moeilijkheden in de ruimte kunnen oplossen. Er werd besloten Romanenko en Laveikin een ruimtewandeling te laten maken om te zien wat er aan de hand was. Tijdens de wandeling bleek dat de koppelingspunt slechts 365 millimeter diep in de MIR stak.

Op 11 april ondernamen de kosmonauten een ruimtewandeling die het Kwantprogramma moest redden. Om 19.41 uur onze tijd openden ze een van de vier radiale koppelingspoorten van de MIR en gingen naar buiten. Bij de Kwant aangekomen vroeg Laveikin het vluchtleidingscentrum de Kwant tien centimeter naar achteren te manoeuvreren, zodat hij kon zien wat er gebeurde. Toen de twee ruimtevaartuigen van elkaar waren, zag hij iets wits zitten. Hij kreeg van het vluchtleidingscentrum toestemming dit te verwijderen, als dat zonder risico kon. Het lukte het materiaal weg te halen. Het bleek een stuk stof of een deel van een plastic zak te zijn. Daarna bleven de kosmonauten in de buurt om de koppeling te begeleiden. Alles verliep nu volgens plan. De hele operatie had 3 uur en 40 minuten geduurd, de missie was gered. Ook in het Russische ruimtevaartprogramma gebeuren kennelijk kleine stomme dingen door simpele menselijke slordigheid, net zoals we dat uit de ruimtevaartprogramma's van andere landen kennen. De volgende dag werd de Kwant in gebruik genomen.

Experimenten

In de Kwant zit behalve apparatuur voor astronomisch onderzoek een nieuw type elektroforese-apparaat, Svetlana genoemd (om met behulp van een elektrisch veld bijvoorbeeld cellen te scheiden en zo grondstoffen voor medicijnen te maken). Verder zaten er in de Kwant enige kisten met een derde zonnecelpaneel voor de MIR. De kosmonauten hadden dat paneel in twee ruimtewandelingen al in april moeten opbouwen, maar door de koppelingsproblemen met de Kwant werd dit karwei naar juni verschoven. Doordat er minder elektriciteit beschikbaar was dan voorzien en de kisten in de Kwant moesten blijven, kon de module niet optimaal worden gebruikt. Een groot deel van de tijd in april besteedden de kosmonauten aan het testen van het stabilisatievermogen van hun ruimtestation, waar zowel de Kwant



als hun Sojoez TM aan gekoppeld zaten. Zeker wanneer de Sovjets in de toekomst hun station verder gaan uitbreiden, is stabiliteit van het geheel van groot belang. Op 14 april werd voor de eerste keer in de geschiedenis een rechtstreekse televisie-uitzending verzorgd tussen een bemand Russisch ruimtevaartuig en een Westers televisiestation. Voor de Franse commerciële zender Canal+ vertelden de kosmonauten over hun belevenissen.
Het werk ging intussen gewoon door. Op 21 april werd de Progress-29 gelanceerd en twee dagen later maakte dit ruimteschip vast aan de achterkant van de MIR. Voor het eerst in de geschiedenis zaten vier ruimtevaartuigen aan elkaar gekoppeld. De droom van de Russische ruimtevaartpioniers Tsjolkovski en Koroljev was werkelijkheid geworden. De Progress-29 bracht 138,5 kilo aan apparatuur voor wetenschappelijke experimenten, waaronder instrumenten voor een toekomstige vlucht met een Syrische kosmonaut. Ook zat er in de Progress 275 kilo aan onderdelen voor de MIR die aan vervanging toe waren (zoals filters) en 250 kilo aan voedsel en spullen voor de kosmonauten, waaronder kranten. Het lossen van de Progress en het overpompen van brandstof was eind april geklaard en de kosmonauten kregen vrij om via de televisie aan boord naar de 1-mei-parade in Moskou te kijken. In mei werden veel wetenschappelijke experimenten gedaan. Er werden 48 proeven gedaan met de Korund 1M en er werd onderzoek aan het gedrag van dunne vloeistoflaagjes verricht in het instrument Pion-M. Met het Tsjechische instrument CSK-Kristalisator werden legeringen gemaakt, met de apparatuur Roetsje werd menselijk interferon geproduceerd en er werd gewerkt met het apparaat Svetlana. Het aardoppervlak werd gefotografeerd met drie verschillende systemen voor remote sensing onderzoek, de Oostduitse MKF-6M camera, de Kate 140 camera en het nieuwe fotosysteem Sever. Op 11 mei werd de Progress-29 ontkoppeld en op een vernietigingskoers de dampkring ingestuurd.

Weer naar buiten

Een week later kwam alweer een nieuwe Progress. Het is vooral dit af en aan vliegen van bevoorradingsschepen dat indruk maakt op de Amerikanen. Het Russische systeem is eigenlijk simpel, maar volledig operationeel, iets wat de Amerikanen van hun eigen lanceersystemen momenteel niet kunnen zeggen. Aan boord van de Progress-30 zat de rest van de instrumenten die tijdens de vlucht met de Syrische kosmonaut gebruikt zouden gaan worden. In juni was al bekend gemaakt wanneer de vlucht met die kosmonaut uit Syrië zou beginnen, wie er mee zouden gaan en hoe lang de vlucht zou duren. Dat was niet alleen een produkt van de grotere openheid in de Sovjet-Unie, het is evenzeer een teken van zelfvertrouwen in het eigen kunnen. Voor de drie bezoekers ontvangen konden worden, moesten echter eerst die kisten met het zonnecelpaneel geleegd worden. Op 12 juni werd tijdens een ruimtewandeling een begin gemaakt met de installatie van dat zonnecelpaneel. De onderdelen van het paneel waren zo lang dat ze via de MIR en de aangekoppelde Sojoez naar buiten gebracht moesten worden. Vier dagen later werd tijdens een tweede ruimtewandeling het paneel voltooid. Het takelen van de mast waaraan het paneel bevestigd werd, gebeurde met hetzelfde apparaat dat Kizim en Solovjev gebruikten om een mast op de Saljoet-7 te bouwen. Na deze klus konden de kosmonauten het even rustig aandoen, want op 21 juli zou de gastbemanning van start gaan.

Bezoek en een hartprobleem

Aan boord van de Sojoez TM-3 bevonden zich commandant Alexander Viktorenko, boordingenieur Alexander Alexandrov en kosmonaut-onderzoeker Mohammed Faris uit Syrië. Zij zouden gedurende tien dagen gezamenlijk met de stambemanning experimenten in de ruimte uitvoeren, die voor een deel aan de economie van Syrië ten goede moeten komen. Eén van die experimenten was Eufrat, het fotograferen van Syrisch grondgebied voor remote sensing onderzoek. De communicatie met het vluchtleidingscentrum verliep weer op de manier zoals dat voorheen ging, met behulp van schepen. Vorig jaar ging de communicatie via de Kosmos-1700 Loetsj. Deze verbindingssatelliet was echter uitgevallen en de lancering van een opvolger mislukte doordat de vierde (nieuwe) trap van de Proton lanceerraket weigerde (ook bij de Sovjets gaat wel eens wat mis). Tijdens de vlucht werd bekend dat Alexandrov de plaats van Laveikin zou gaan innemen. Laveikin had al lang moeilijkheden met de gewichtloosheid en artsen hadden onregelmatigheden in zijn hartslag ontdekt. Voor alle zekerheid werd zijn terugkeer aanbevolen. Hij had aan boord eventueel medicijnen kunnen innemen, maar daar voelden de vluchtartsen niet voor, omdat die medicijnen altijd neveneffecten hebben. Wat de gevolgen in de ruimte zouden kunnen zijn, wilden de artsen maar liever niet proberen.
Op 30 juli landde de eerste internationale MIR-bemanning veilig in Kazakstan. Ze was teruggekeerd in de Sojoez TM-2, een "verse" Sojoez voor de stambemanning achterlatend. Dit noodzaakte Romanenko en Alexandrov wel om de TM-3 naar de voorkant van het station te brengen. Hiervoor werd op 31 juli de Sojoez van de MIR losgemaakt. Op commando vanaf de grond draaide het hele complex 180 graden, waarna de Sojoez 20 minuten later weer kon aankoppelen. Het achterluik was nu weer vrij voor de bevoorradingsschepen. Op 3 augustus meldde de volgende Progress, nummer 31, zich al.



De bemanning van de Sojoez TM-3 in een model van de MIR in het opleidingscentrum voor kosmonauten, Sterrenstad bij Moskou. Van links naar rechts Mohammed Faris, Alexander Viktorenko en Alexander Alexandrov.

Records breken

De verwachting is dat de bemanning van de MIR tot het eind van het jaar in de ruimte blijft. De Sovjets zullen in ieder geval proberen het vorige duurrecord in de ruimte, van 237 dagen, met tien procent te verbeteren. Zo gaan ze stap voor stap verder om te ontdekken hoe lang mensen zonder problemen in de ruimte kunnen blijven en na terugkeer op Aarde weer gewoon functioneren. De voortijdige terugkeer van Laveikin was overigens niet het eerste geval waarbij een Russische kosmonaut om lichamelijke redenen naar de Aarde werd teruggehaald. Op 21 november 1985 werd de toenmalige bemanning van de Saljoet-7 vervroegd teruggeroepen, nadat zich bij kosmonaut Vasjoetin problemen hadden voorgedaan die niet aan boord konden worden behandeld (zie A&K 5/1986, pagina 497). Wat Vasjoetin mankeerde is tot nog toe in het Westen niet bekend geworden. Deze voorvallen laten zien dat het van de ene kant noodzakelijk is supergezonde mensen de ruimte

Het MIR-ruimtestation zoals de Nederlandse schilder Lucien van den Abeelen dat ziet.

Alle foto's archief Jaap Terweij



De commandocabine van de MIR.

Het vluchtleidingscentrum in Kaliningrad.





De koppelingskraag van de MIR met het Ljappa manipulatorsysteem.

in te sturen, maar dat van de andere kant de strenge selectie op Aarde toch geen waterdichte garantie kan bieden. Dit is een groot probleem wanneer men denkt aan langdurige reizen door de ruimte, bijvoorbeeld een verblijf in een station op de Maan of een reis naar Mars. Zolang zich problemen voordoen als nu met Laveikin zal men zich aan dat soort expedities nog moeilijk kunnen wagen.

Voor geïnteresseerden heeft de Russische organisatie Glavkosmos een telefoonnummer in Moskou ingesteld waar iedereen (in het Russisch) informatie kan krijgen over het verloop van de vluchten met de MIR. Het nummer is 07-2156356.

■

E.Pelzers
Siso code 590.2

Wat gaat er met het damhert gebeuren?

Er bestaan boze plannen om alle damherten die in het Kroondomein Het Loo leven af te schieten. Allerlei reddingsacties zijn inmiddels van start gegaan om dit plan tegen te houden of de dieren in elk geval te redden. Het damhert is per slot van rekening in ons land ooit een inheemse soort geweest en is terwille van de jacht weer opnieuw uitgezet.





Ongeveer 100.000 jaar geleden kwam het damhert nog in veel gebieden van Europa voor. Tijdens de laatste ijstijd, die ongeveer 70.000 jaar geleden begon, is deze diersoort uit Europa verdwenen. Alleen in Klein-Azië konden zij zich nog handhaven. De Romeinen brachten de dieren echter weer terug in de landen rond de Middellandse Zee en vanuit dit gebied hebben zij zich door toedoen van de mens weer over andere delen van Europa verspreid. In Engeland zijn ze waarschijnlijk door de Noormannen gebracht.

Wanneer zij weer in ons land zijn ingevoerd is niet duidelijk. Een van de vroegste meldingen gaat terug naar Prins Maurits. Deze stadhouder liet rond 1590 honderd damherten uit Engeland komen en zette

Damherten op de vrije wildbaan. De donkere dieren horen echt op de vrije wildbaan thuis. De lichte exemplaren wijzen op afstamming van ouders uit een dierenpark.



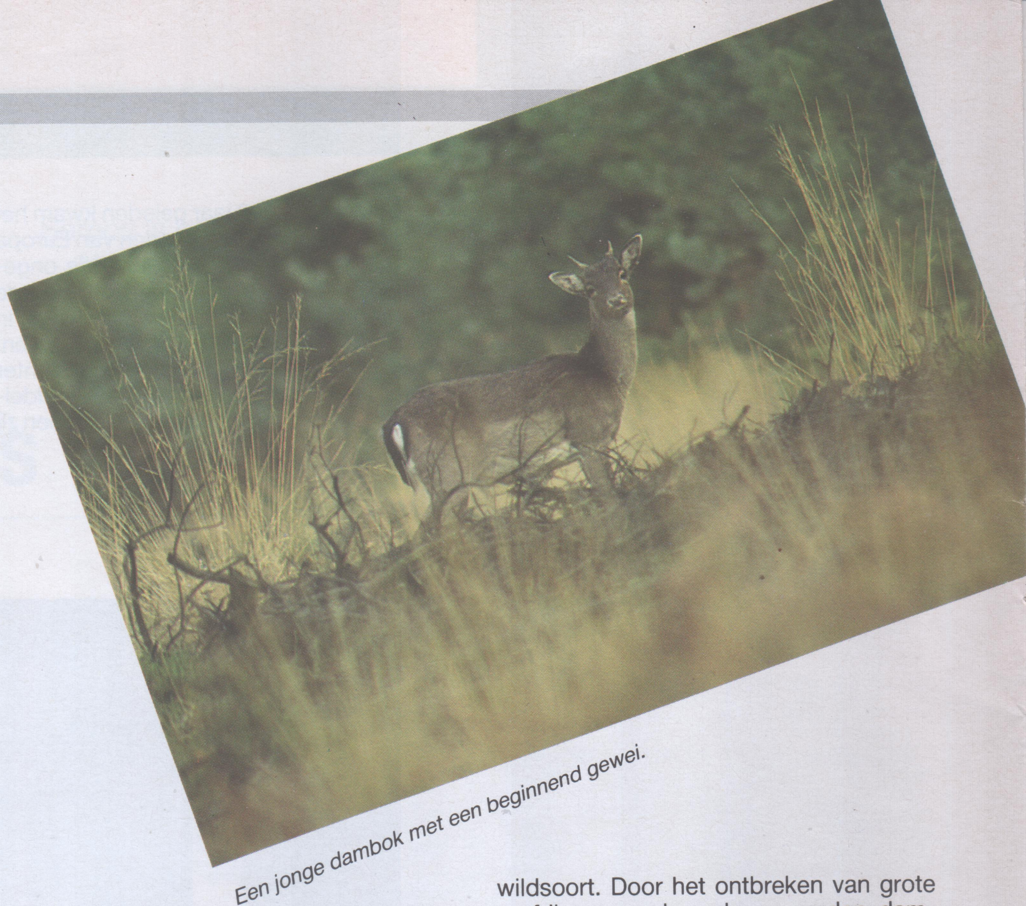


◀ *Een dambok in een schilderachtig decor. Het gewei van deze bok begint te groeien en is nog met bast bedekt.*

Een damhinde met haar kalfje.



deze uit in het Haagse bos. De damherten vermeerderden zich snel en in korte tijd liepen er 500 rond.
Hoewel de damherten in het Haagse bos binnen een omheining leefden, braken er regelmatig exemplaren uit. Deze uitbrekers konden behoorlijke schade aanrichten op de aanliggende akkers waardoor de boeren er op waren gebrand hen te doden. Het recht om herten te vangen of te schieten was echter alleen voorbehouden aan de adel. Wie illegaal grofwild schoot kon worden veroordeeld tot een boete van wel 125 pond. Dat was een heel bedrag in die tijd. In de zeventiende eeuw verdwenen de herten uit de duinstreek.
Damherten werden vooral gehouden voor de jacht. Het bezit van een hertenpark was voor veel landsheren een statussymbool. Het gaf een zekere mate van voorspoed en welstand aan. Men kon er de tijd doorbrengen en met hoge buitenlandse gasten jagen.



Een jonge dambok met een beginnend gewei.

Nog steeds in het wild

Momenteel komen er in Nederland op enkele plaatsen op de Veluwe en in de duinen in het wild levende damherten voor. Toen Walcheren in 1944 door oorlogshandelingen onder water kwam te staan, kregen een aantal dieren de kans om uit een hertenkamp te ontsnappen en zich in de duinen te vestigen. Op het ogenblik huist hier nog steeds een kleine populatie damherten. Ook elders in de duinen bevinden zich nog kleine groepjes, allemaal ontsnapte dieren.
Damherten worden ook veel in stadsparken en hertenkampen gehouden. De dieren scoren hoog bij recreanten. Ook bij kinderboerderijen zijn het geen onbekenden.

Hoewel er op de Veluwe vrij levende damherten voorkomen, leven de meeste dieren hier toch in gesloten wildbanen. Eén van de bekendste plekken is het Kroondomein Het Loo. Ook uit de geschiedenis van Het Loo zijn damherten bekend. Zo haalden de Fransen rond 1810 de damherten uit Het Loo weg en namen hen mee naar Frankrijk. Toch bleken er enkele tientallen jaren later weer damheretn in dit Kroondomein voor te komen. Ze dienden vooral voor de koninklijke keuken. De jacht op herten was in het midden van de negentiende eeuw echter niet de belangrijkste activiteit op Het Loo. De valkerij overtroefde in die tijd al het andere jachtvermaak. Prins Hendrik heeft het wildbeheer in het Kroondomein in het begin van onze eeuw sterk verbeterd. Mede dankzij hem kwam er hier een goede grofwildstand. In de laatste dagen van de Tweede Wereldoorlog vond er een grote slachting plaats onder het wild op de koninklijke wildbaan. Het beheer van het wild was tijdens de oorlog in handen geweest van een SS-generaal. Na de oorlog is men met een nieuw beheer begonnen.

Voorkeur voor halfopen bos

Damherten leven in groepsverband. Het zijn uitgesproken sociale dieren met een duidelijke rangorde binnen de groepen. De plaats van een individu binnen de groep wordt vooral bepaald door leeftijd, geslacht en conditie. De groepen bestaan vooral uit dieren van hetzelfde geslacht, maar ook hinden met kalven en enkele jonge mannetjes vormen vaak groepen. Volwassen mannetjes concentreren zich buiten de bronsttijd bij elkaar. Tijdens de bronstperiode vallen de mannelijke roedels uit elkaar en zoeken de afzonderlijke leden hindekudden op voor de paringsrituelen. Dit gebeurt in de maanden september en oktober.
Damherten hebben een voorkeur voor halfopen bos met ondergroei. Soms duiken ze echter ook op in andere landschapstypen. Zo huisden er enkele jaren geleden in de Meinweg een kleine groep damherten afkomstig uit Duitsland. De Meinweg is een groot heide- en bosgebied in Midden-Limburg.
In het verleden hield zich hier ook weleens een enkel ederlhert op. Het damhert verschilt van het edelhert door een gevlekte vacht en een kleinere bouw. Een mannetjes-damhert heeft bovendien een schoffelvormig gewei. De beide soorten zijn hierdoor vrijwel niet met elkaar te verwarren.

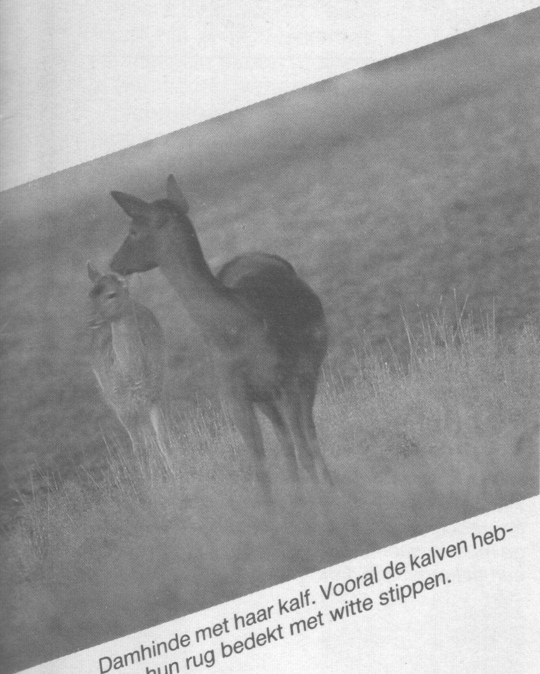
Dierentuineffect

De mens heeft het damhert op veel plaatsen geïntroduceerd. Hieruit vloeit de verantwoordelijkheid voort om een goed beheer te voeren ten aanzien van deze wildsoort. Door het ontbreken van grote roofdieren, zoals wolven, worden damherten in ons land niet op een natuurlijke wijze bejaagd. De dieren worden vooral gehouden voor de jacht en de recreatie.
Beheer dat voornamelijk is gericht op het najagen van trofeeën of op kritiekloos uitzetten van damherten voor een dierentuineffect, moet eigenlijk worden vermeden. Enige tijd geleden besloot de overheid om in verschillende gebieden het damhertenbestand uit te roeien of sterk te decimeren. De betrokkenen vinden dit nodig in het kader van het exotenbeleid. Exoten zijn in ons land levende dieren, die hier van oorsprong niet thuishoren. Voorbeelden zijn de wasbeer, muskusrat en beverrat. Dit voornemen heeft breed uitgemeten in de dagbladen gestaan en heeft daardoor veel kritiek opgeroepen.
Uit historisch oogpunt gezien verdient het damhert een goede plaats in het Nederlandse faunabeheer. Ook de recreatie heeft baat bij een goed damhertenbestand. Het beheer moet zich vooral richten op het voortbestaan van deze soort in samenhang met de mogelijkheden van het milieu. Hierbij is afschot door middel van jacht onvermijdelijk.
Bij veel faunaliefhebbers leeft de wens om het damhert een vrij leven te geven buiten de gesloten wildbanen op de Veluwe. Om aan deze wens te kunnen voldoen is er eerst een gedegen onderzoek nodig naar de omvang van de groepen die het milieu kan dragen zonder dat schade wordt gedaan aan de bos- of akkerbouw. Damherten kunnen toe met een klein leefgebied. Het moet daarom niet moeilijk zijn om deze soort een eigen plek te geven in onze natuur.

Moeflons

Een ander hoefdier dat op de Veluwe leeft,

maar niet zoveel bekendheid geniet als het damhert, is de moeflon. Deze wilde schapensoort komt oorsponkelijk uit het Middellandse Zeegebied. Hier komen ze voor op de eilanden Cyprus, Corsica en Sardinië en in Turkije.
Vanuit Corsica en Sardinië bracht men in de achttiende en negentiende eeuw enkele dieren naar het vasteland van Europa, onder andere naar België en Oostenrijk. In het begin van deze eeuw introduceerde Prins Hendrik de soort ook in ons land. Deze poging, die in het Kroondomein werd gedaan, mislukte echter. Later probeerde het echtpaar Kröller-Möller het rond 1920 nogeens op de Hoge Veluwe. Daar lukte het wel.
Momenteel komen er op diverse plaatsen in Gelderland moeflons voor. Deze fraaie soort heeft in ons land een veel kortere geschiedenis dan het damhert. Twee dingen hebben ze in elk geval met elkaar gemeen. Ze zijn hier beide door de mens uitgezet en voornamelijk voor de jacht.
Over het uitzetten van dieren in de natuur wordt de laatste jaren veel gepraat. Zo is er een plan om bevers in de Biesbosch uit te zetten. Ook is er gedacht aan het uitzetten van wolven en wisenten op de Veluwe. Soms is de koe al bij de horens gevat. Enkele jaren geleden zijn er namelijk Schotse Hooglandrunderen in De Imbosch uitgezet voor begrazingsdoeleinden. De dieren moesten de dichte grassenvegetatie weghalen. Er is veel discussie rond dit thema ontstaan. Er zal echter per geval of soort moeten worden bekeken of een uitzetexperiment geschikt is. Voorzichtigheid is hierbij geboden. ■



Damhinde met haar kalf. Vooral de kalven hebben hun rug bedekt met witte stippen.

Kustuitbreiding van de baan?

Het plan om een stuk zeegebied tussen Scheveningen en Hoek van Holland in te gaan polderen lijkt van de baan. De stuurgroep die hierover moest adviseren is tot pessimistische conclusies gekomen, vooral over de financiele haalbaarheid. Bovendien heeft de gemeente Den Haag laten weten geen behoefte aan extra ruimte in de Noordzee te hebben. Het idee voor deze kustuitbreiding is enige jaren geleden gelanceerd als het 'Plan Waterman' en voorzag in het meer naar het westen leggen van de kustlijn in het genoemde gebied. Op het nieuw gewonnen land zou ruimte ontstaan voor woningbouw en andere activiteiten. Om het plan te onderzoeken is in 1984 een stuurgroep in het leven geroepen die inmiddels drie modellen heeft onderzocht. Geen van de drie bleek kostendekkend te zijn. De aanlegkosten worden geschat op 3 tot 5 miljard gulden. De behoefte aan kustuitbreiding voor woningbouw is volgens de stuurgroep niet groot. De gemeente Den Haag denkt in haar binnenstad veel meer woningen te kunnen bouwen dan tot nu toe is aangenomen. De Westlandse gemeenten denken voor de glastuinbouw genoeg ruimte te hebben, terwijl er bovendien wordt gevreesd voor nadelige klimatologische effecten en gevolgen voor de duinen. Het bedrijsleven heeft nauwelijks belangstelling voor het plan. Wel is er interesse voor uitbreiding van de haven van Scheveningen. Deze kan echter los van de kustuitbreiding worden gerealiseerd. (C.L.)

Piet Smolders naar Artis

Sinds 1 september is Piet Smolders in dienst van Artis, ofwel de stichting tot instandhouding van de diergaarde van het koninklijk zoölogisch genootschap. De belangrijkste dierentuin van Nederland krijgt er namelijk een groot kijkspul bij, en daar wordt Smolders de directeur van: het Zeiss Planetarium. Het krijgt een plaats bij de hoofdingang van Artis. Het planetarium vervangt - zo heet het officieel - het planetarium dat nu nog in het Gaasterpark staat. Het is in feite hetzelfde planetarium; het komt alleen op een gunstiger plaats te staan en krijgt een nieuwe directie dus.
Piet Smolders, al bijna 30 jaar een bekend free lance journalist in ons land onderscheidde zich tot nu toe door zijn gedegen kennis van de Russische (maar ook alle andere) ruimtevaart. Van raketten, kunstmanen en ruimterobots naar de sterren en sterrenstelsels lijkt een logische ontwikkeling voor een mens.
Op 2 mei volgend jaar wordt het nieuwe planetarium officieel geopend. Dan bestaat Artis 150 jaar. (GJ)

Ieder uur een lepel

In het fokcentrum van het Noorder Dierenpark vergapen de bezoekers zich op dit moment aan drie hele kleine babies: lepelaartjes, die op 11 augustus uit het ei kropen.
Lepelaars danken hun naam aan de vorm van hun snavel. Ook de kleine lepelaartjes bezitten al zo'n lepeltje. Des te grappiger is het om te zien hoe de verzorger de piepkleine vogeltjes voert: met een klein lepeltje. Om de lepelaartjes in een goede "voederhouding" te krijgen zet hij ze bovendien nog in een juslepel. Zo lepelt hij het voedsel naar binnen.



Dr. W. van Tend
Siso code 555

Een verplaatsbaar weerstation

Is het weer boven een maisveld anders dan boven een weiland? Is er verschil in weer aan weerskanten van een rivier? Een verplaatsbaar weerstation van de Landbouwuniversiteit Wageningen zal op die vragen antwoord kunnen gaan geven. In de toekomst zal elke boer dan wellicht een weersverwachting voor zijn eigen bedrijf kunnen krijgen.

Op 20 november 1986 klopte het weerbericht niet. Kort na het aanbreken van de dag had de regen moeten ophouden. Het regende echter nog steeds, toen 's middags bij de Landbouwuniversiteit in Wageningen het nieuwe Mobiele Meteorologische Meetsysteem (MMM) officieel in gebruik werd genomen. Het foute weerbericht kon de aanwezigen weinig schelen. Terwijl de gewone weersvoorspelling niet kijkt naar gebieden kleiner dan een provincie, is het MMM er voor weersverschijnselen op de schaal van een akker.

Verplaatsbaar

Voor de groei van gewassen is het weer van het grootste belang. De groeiverschillen die optreden, zijn voor de helft toe te schrijven aan variaties in het weer. Toch zijn de meteorologische gegevens bij veel landbouwkundig onderzoek een sluitpost. Dat is enerzijds een gevolg van de mentaliteit van de onderzoekers, maar anderzijds ook van een gebrek aan metingen.
Het Mobiele Meteorologische Meetsysteem is een verplaatsbaar weerstation. De ruimte erin is verdeeld in twee even grote kamers. De ene is voor de mensen, de andere bevat twee computers die de inkomende gegevens vastleggen en verwerken. De gegevens zijn afkomstig van instrumenten bevestigd aan meetmasten, soms op honderden meters afstand.

Steeds meer informatie

Om uit te vinden wat de landbouw precies over het weer wil weten, kunnen we het beste de geschiedenis nagaan van de Wageningse vakgroep Natuur- en Weerkunde. In de jaren twintig begon men met het onderzoek van de zogenaamde globale straling. Straling komt niet alleen rechtstreeks van de Zon, maar ook uit andere hoeken van de hemel. Er was dus een breder begrip nodig dan zonnestraling. In 1929 ontwikkelde de vakgroep een meetinstrument voor globale straling, dat in de weerkunde nog steeds een zekere faam geniet onder de naam van de Duitse fabrikant die het ging maken. 's Zomers wordt in de uitgebreide weerberichten op de radio de dagsom van globale straling doorgegeven.
In de jaren dertig onderzocht de vakgroep de bodemtemperatuur. In de jaren veertig werd dit onderzoek uitgebreid tot de warmte-eigenschappen van de bodem in het algemeen. Naast de temperatuur gaat het dan ook om bijvoorbeeld de snelheid van afkoelen en opwarmen en de warmtegeleiding. Vanaf de jaren vijftig hebben de activiteiten zich sterk uitgebreid. Het bestuderen van de wisselwerking tussen gewassen en atmosfeer is de zeer algemene beschrijving voor die activiteiten. Men ging de infrarode straling meten die warmte transporteert. Verder is verdamping een belangrijk aandachtspunt. Naast de dagsom van globale straling wordt in de landbouwweerberichten ook de referentieverdamping gemeld voor een handjevol weerstations, een maat voor het vochtverlies van de bodem onder de gegeven weersomstandigheden.

Plaatselijk weer

Hoe goed beschrijven de metingen op die weerstations de situatie zoals die ergens op een akker heerst? Over welke gebieden is het weer hetzelfde? Zorgt een rivier als de IJssel voor verschillend weer aan weerszijden, of is dat enkel volksgeloof? Is er op bepaalde plaatsen meer nachtvorst dan elders? Allemaal belangrijke vragen voor de landbouw. De antwoorden zijn bezig naderbij te komen. Het Mobiele Meteorologische Meetsysteem brengt de werkelijkheid van het lokale weer een stuk dichter bij de onderzoekers.
Overigens is niet alleen de landbouw geïnteresseerd in plaatselijk weer. Stedenbouwers willen weten hoe de wind waait rondom obstakels. Milieu-onderzoekers willen bij speciale omstandigheden metingen doen. Ze moeten dan een voorspelling hebben wanneer ze hun apparatuur moeten opstellen. Een voorbeeld is onderzoek bij de kolengestookte elektriciteitscentrale van Nijmegen. Men wilde daar meten bij wind uit een bepaalde richting en tegelijkertijd regen. Uitgaande van gewone weerberichten had men nog nooit een goede voorspelling gehad. Het particuliere weerbedrijf "Meteoconsult" van ex-KNMI-meteoroloog Harry Otten, werd aan het werk gezet en hij kwam in vier van de zes gevallen goed uit.
Ook kan het Mobiele Meteorologische Meetsysteem ingezet worden voor andere zaken dan landbouwweerkunde. Alles wat gebracht kan worden in de vorm van een elektrische stroom, een spanning, een weerstand of een telling, kan via de computers worden vastgelegd. Men heeft bijvoorbeeld geluidsmetingen gedaan voor de Katholieke Universiteit Nijmegen. Maar gewoonlijk gaat het toch om het weer. Een van de twee computers legt standaardgegevens vast. De andere is bedoeld voor speciale metingen voor het onderzoeksdoel dat men heeft.

Grote aantallen metingen

Van groot belang zijn de kleine wervels in de lucht. Deze nemen onder andere de waterdamp mee die verdampt uit de bladeren van het gewas. Deze wervels zijn

Het optreden van mist is vaak een plaatselijk en daardoor verraderlijk verschijnsel. Nauwkeurige mistverwachtingen zouden voor het verkeer een uitkomst zijn. Foto Ada Molkenboer



Het Mobiele Meteorologische Meetstation is een verplaatsbaar weerstation.





klein en ze leven maar kort. Daarom moet men snel meten. Een aantal gegevens wordt tien maal per seconde geregistreerd. Wanneer iets in dit tempo op twee hoogten wordt gemeten, levert dat 36.000 metingen in een half uur. Die 36.000 metingen gebruikt de computer om één getal te berekenen, dat de wervelactiviteit van de lucht tussen of boven de planten kenmerkt. Het verloop van dat kenmerkende getal over een dag is wat uiteindelijk in een grafiek komt te staan. Achter de grafieken, die men voor allerlei weercomponenten maakt, staan drie grote computerbanden per dag. Op lange termijn moet dit alles leiden tot methoden om aan te geven hoeveel water bijvoorbeeld mais nodig heeft onder allerlei omstandigheden.
De computers die de gegevensstromen van het Mobiele Meteorologische Meetsysteem in de hand moeten houden, zijn PDP's-11 van Digital (voluit Digital Equipment Corporation, DEC). Verschillende versies van de PDP-11 worden al meer dan tien jaar ingezet op allerlei plaatsen waar wetenschappelijke gegevens binnenkomen. Ook de voorloper ervan, de PDP-8, werd door Wageningse onderzoekers al voor veldmetingen gebruikt. De opvolger van de PDP-11 is de VAX. Dit is een minicomputer voor het nog zwaardere werk, bijvoorbeeld voor verdere bewerking van metingen achteraf.

Verbeteringen

Bij een typisch onderzoek met het Mobiele Meteorologische Meetsysteem komen in totaal 250 metingen per seconde binnen in de PDP's-11. Er zijn zestig instrumenten bevestigd aan drie masten, die tot een hoogte van 24 meter kunnen reiken. Het grootste knelpunt zijn de vele kabels die de masten over de grond met de meetwagen verbinden. De tientallen kabels hebben een totale lengte van zes kilometer. Op het verlanglijstje staat dan ook een systeem om de gegevens draadloos over te zenden. Andere narigheid heeft men al wel ondervangen, wijs geworden door de ervaringen met vroegere meetsystemen gehuisvest in kampeerwagententen en bouwkeetcontainers. Het Mobiele Meteorologische Meetsysteem heeft bijvoorbeeld speciale luiken voor de ramen, waardoor het binnen niet meer zo heet kan worden.

katern

DJO

wetenschap als hobby

Samengesteld onder auspiciën van de Federatie De Jonge Onderzoekers.
Redaktie-adres:
Federatie De Jonge Onderzoekers
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC Nijmegen tel. 080-229549

Hoofdredakteur:
drs. G.F.Willemsen, tel. redaktie-adres of 085-649551
Redaktie:
J.C.Beeksma
drs.L.P. van Loon
drs. S.Looys

De Federatie De Jonge Onderzoekers wil jonge mensen de mogelijkheid bieden zich te oriënteren op het terrein van wetenschappelijke en technische problemen en ontwikkelingen en hen hierbij zelf aktief betrekken. Zij doet dit onder andere door zich te beijveren voor het instand houden van jeugdlabs en het geven van algemene informatie en het verstrekken van materialen en methoden van onderzoek aan individuele jonge onderzoekers, groepen en scholen.

Adressen Jeugdlaboratoria DJO

DJO Amersfoort,
Schothorsterlaan 3a,
3828 NT Hoogland.
Postadres: Postbus 798,
3800 AT Amersfoort.

DJO Amsterdam
W. v. Outshoornschool
W. Beukelsstraat 42
Post: p/a H. Heerooms of
F. Poeser
A.Boersstraat 2-1
1071 KK Amsterdam

DJO Arnhem
Nieuwe Plein 27
6811 KP ARNHEM
Tel. 085-455018

DJO Delft
Kanaalweg 4
2628 EB DELFT
Tel. 015-783343/783220

Stichting Spelen met Natuurkunde
Blekersdijk 62
3311 LE DORDRECHT

DJO Haarlem
Egelantier Gasthuisvest 47
2011 EV HAARLEM
Tel. 023-314087

DJO Helmond
De Wiel 22
5701 PN HELMOND

DJO Naarden
Promerskazerne
Postbus 5009
1410 AA NAARDEN

DJO Groningen
Concourslaan 4
9727 KD GRONINGEN
Tel. 050-260721
Post: Postbus 750
9700 AT GRONINGEN

DJO Eindhoven
Frederiklaan 163
5616 NE EINDHOVEN
Tel. 040-519049

Technisch Creatief Centrum (TCCN)
van de Stichting DJO Nijmegen
Waldeck Pyrmontsingel 16
6521 BC NIJMEGEN
Tel. 080-233441

Agenda

Lia van Loon

In het Technisch Tentoonstellingscentrum in Delft is tot en met 10 december de tentoonstelling "Keukens: ontwikkeling en vormgeving" te zien. Naast keukens wordt ook aandacht besteed aan de ontwikkeling van het keukengerei, opleidingen in de huishoudkunde en aan de verandering in eetgewoonten door ondermeer buitenlandse invloeden.
Vier perioden komen aan de orde in de vorm van een volledig ingerichte keuken.
De eerste periode van 1900 tot 1940 laat een burgermans keuken uit 1900 zien met een aanrechtblok onder het raam, een koperen handpomp, een met kolen of hout gestookt fornuis en petroleumstellen. Elektrische apparaten komen pas later in de periode in de vorm van elektrische kookplaten en de eerste koelkasten. De tweede periode loopt van 1940 tot 1980 en wordt vertegenwoordigd door een Bruynzeel-keuken. Het elektrische keukengerei vindt steeds meer toepassing. De jaren '80 vormen periode drie. Het keukenblok heeft nu allerlei ingebouwde voorzieningen, zoals een ingebouwde vaatwasmachine, een met freon gekoelde koelkast met diepvriesvak enz.
Tenslotte wordt de keuken van het jaar 2000 getoond met een Almat Vario-keuken. Het werkvlak is verstelbaar in hoogte en alle hulpmiddelen binnen handbereik. Al voor het jaar 2000 zullen de keramische kookplaat, hete-lucht- en magnetronoven en foodprocessor, al algemeen ingang gevonden hebben. De openingstijden zijn dagelijks van 10 tot 17 uur en op zondag van 13 tot 17 uur. Het adres is Kanaalweg 4 in Delft, ☎ 015-783038.

Tot 31 januari is in het Milieu Educatie Centrum in Eindhoven een expositie over stadsvogels te zien. Het doel van deze tentoonstelling is niet alleen het informeren van de bezoekers over typische stadsvogels, maar ook welke relatie deze vogels met hun omgeving hebben en de invloed van de mens hierop. Van de meeste vogels uit de stad wordt verteld waar en hoe ze voorkomen en hoe de verschillende structuren van de stad, zoals oude- en nieuwe wijken, parken en dergelijke ook een verschillende vogelwereld hebben. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 13.30 tot 17 en op zondag van 14 tot 17 uur. Het adres is Genneperweg 145 in Eindhoven, ☎ 040-526665.

Het Maritiem Museum "Prins Hendrik" is in een nieuwe jas gestoken. Van de Scheepmakershaven is het nu ondergebracht in een fraai gebouw aan de Leuvehaven in Rotterdam. Het museum besteedt aandacht aan het verleden, het heden en de toekomst van de zeevaart. De basis van de aanwezige collectie is door Prins Hendrik gelegd in 1852. In de loop der tijd is de collectie uitgegroeid tot een omvangrijke verzameling met ondermeer modellen, schilderijen, kaarten, globes, zeevaartkundige instrumenten, scheepstekeningen en gebruiksvoorwerpen. Het grootste museumstuk is het in 1863 gebouwde ramtorenschip "Buffel" met een lengte van maar liefst 63 meter. Dit schip ligt in de Leuvehaven en is te bezichtigen. Verder heeft het museum nog 16 andere schepen, die in de omgeving van het museum zijn afgemeerd. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10 tot 17 uur en op zondag van 11 tot 17 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam, ☎ 010-4132680.

Het Bezoekerscentrum De Heurne in Rheden organiseert op zondag 11 oktober paddestoelenexcursies in samenwerking met deskundigen van de Mycologische Vereniging waaraan iedereen deel kan nemen. In het centrum zijn tevens grafieken te bewonderen van Joke Struik. Het adres is Heuvenseweg 5a in Rheden, voor aanvangstijden van de excursies: ☎ 08309-51023.

Ook het bezoekerscentrum Corversbos in Hilversum houdt op zondag 11 oktober eveneens een paddestoelenwandeling onder leiding van deskundigen van de Mycologische Vereniging. In het centrum is een paddestoelententoonstelling ingericht. De wandelingen beginnen om 10, 12 en 14 uur. Het centrum is op zaterdag en zondag geopend van 10 tot 17 uur en op woensdagmiddag van 13 tot 17 uur. ■

Gerard Willemsen

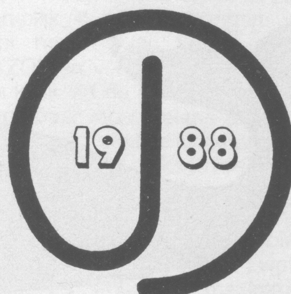
Wedstrijd voor Jonge Onderzoekers 1988

Zoals men in A&K/DJO nr. 4 heeft kunnen lezen was "de wedstrijd 1987" een groot succes. Alle reden dus om volgend jaar mee te doen. En dan is het tijd, om nu al aan je project of idee te gaan werken. Dan kun jij ook tijdig van de partij zijn!
Ook in 1988 komt er weer een Wedstrijd voor Jonge Onderzoekers. Deze zal wederom in het Elektrum te Arnhem plaatsvinden, en wel op zaterdag 27 en zondag 28 februari 1988. Zoals gebruikelijk kan iedereen die voldoet aan de gestelde voorwaarden qua leeftijd, meedoen, dus leden zowel als niet-leden van De Jonge Onderzoekers. Een stimulerend weekend samen met andere jongeren, die een soortgelijke hobby hebben als jijzelf en de mogelijkheid om een van de aantrekkelijke prijzen te winnen die je bij het verder uitbouwen van je hobby kunt gebruiken. Overigens is deelname aan de wedstrijd gratis. Reis van en naar Arnhem, onderdak en dergelijke komen ten laste van de organisatie.

Ook schoolprojecten

Inzendingen kunnen zich weer bewegen op alle denkbare gebieden van wetenschap en techniek:
Elektronika, computers, biologie, sterrenkunde, wiskunde, allerlei technische zaken, noem maar op. Maar ook dingen als taalwetenschap of sociale wetenschap.
Projecten en ideeën mogen uiteraard thuis of in clubverband zijn uitgevoerd, maar ook als je iets in het kader van school hebt gedaan kun je meedoen. Wat is er nu leuker dan dat je op zo'n manier nog iets met je schoolproject kunt doen? Zoals we al twee jaar doen, hebben we ook dit jaar weer een tweetal deelnamecategorieën: IDEE 88 en PROJECT 88.

WEDSTRIJD



VOOR JONGE ONDERZOEKERS

IDEE 88

Deze categorie staat open voor jongeren tot 16 jaar. Iedereen met een of ander technisch of wetenschappelijk idee kan meedoen. Je kunt denken aan een zelf ontworpen schakeling, een klein onderzoekje in de natuur, een zelf gemaakt instrument of een computerprogramma. We zijn niet op zoek naar nieuwe uitvindingen.
Maar er moet natuurlijk wel een flink stuk eigen werk in je idee zitten. Een zo uit een tijdschrift nagebouwde schakeling is dus niet de bedoeling. Behalve dat stukje eigen idee en werk zijn er eigenlijk geen eisen. Het idee moet wel zijn uitgevoerd, dus niet alleen maar op papier staan.
We doen een greep uit de ideeën van vorig jaar. Er was een computergestuurd platformpje dat in alle richtingen kon bewegen, er waren verschillende schakelingen, er was een eigen ontwerp fietsverlichting enzovoort. Ook jouw idee is de moeite waard!

PROJECT 88

Iedereen die op de datum van de wedstrijd nog niet ouder is dan 21 jaar mag meedoen. Let wel: óók als je nog geen 16 bent mag je aan deze categorie deelnemen. PROJECT is bedoeld voor wat uitgebreidere onderzoeken of ontwerpen. Zelf thuis gedaan of op school, dat maakt niet uit. Vorig jaar was er bijvoorbeeld een groep, die voor school planktononderzoek had gedaan. Een meisje had het gedrag van woestijnratten bekeken, iemand had een transistortester gebouwd, er was een kleurherkennende robot, kortom, alles is mogelijk.

Verdere informatie

Alle inzendingen worden door een deskundige jury beoordeeld, waarbij met leeftijd en achtergrond uiteraard rekening wordt gehouden. Je kunt alleen meedoen, maar ook als groep. Een informatiefolder met opgaveformulier is te verkrijgen bij:
Federatie DJO
Waldeck Pyrmontsingel 14
6521 BC Nijmegen
☎ 080-229549

Let op: het is zaak er tijdig bij te zijn. Je moet je voor 1 december opgeven om mee te kunnen doen! Aarzel niet, vraag vandaag nog de folder aan.

Onderzoek naar muizen in wegbermen van start

De Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ) heeft het initiatief genomen om de diverse soorten muizen, die in de bermen langs snelwegen voorkomen, te gaan bestuderen. Dit onderzoek kan van nut zijn bij het beheer van wegbermen. Bij het voorkomen van bepaalde muizesoorten kan het beheer hier mogelijk op worden afgestemd. Ook andere organisaties die te maken hebben met de inrichting van landelijk gebied zijn geïnteresseerd in de resultaten.
Bij het beheer van bermen langs rijkswegen is de laatste jaren veel aandacht besteed aan het maaien van de grasvegetaties. Verschralen door het afvoeren van het gemaaide gras, een lagere maaifrequentie en kruidenrijkdom zijn daarbij essentiële begrippen. Dit beheer is ook van invloed op de fauna die in de bermen huist. Deze dieren vervullen een belangrijke rol in het ecosysteem van de bermen en verdienen daarom aandacht.
Het totale oppervlak van alle wegbermen bij elkaar zou een geweldig groot natuurgebied vormen als zij aan elkaar konden worden geplakt. De muizen zullen in de bermen worden gevangen, gemerkt en weer losgelaten. Uit de resultaten van de vangsten kan men schatten hoeveel individuen van elke muizesoort op de vangplek voorkomen. Verder worden allerlei factoren bepaald die van invloed kunnen zijn op de muizenstand, zoals inrichting van de berm, plantegroei en het gevoerde beheer.
Om een vergelijking mogelijk te maken, wordt niet alleen in de bermen, maar ook in de directe omgeving gevangen. Ook het belang van bermen als routes waarlangs muizen zich verplaatsen zal onderwerp van studie zijn.
Tenslotte wordt aandacht besteed aan de betekenis van de muizen als prooi van roofvogels die zich langs de wegen ophouden. Het onderzoek zal twee jaar gaan duren. Medewerking aan het onderzoek wordt verleend door de Adviesgroep Vegetatiebeheer, de vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde van de Landbouwuniversiteit in Wageningen en het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. (C.L.)

Vogels

Veel vogels zijn weggetrokken. "Onze" spreeuwen zijn naar Spanje, Frankrijk, Zuid-Engeland en Noord-Afrika getrokken. Spreeuwen zijn gek op bessen en de bessen van de duindoorn doen ze vaak dronken rondstappen door hun alcoholpercentage. Veel trekvogels gebruiken de zogenaamde slaapbomen, die soms midden in de stad zijn. Autobezitters brengen, als ze hun heilige koe onder de vogelpoep aantreffen, weinig sympathie op voor de gevederde trekgasten. In de bossen is de edelhertenbronst in volle gang en het burlen of orgelen is goed te horen voor wie er voor gaat zitten. Wie de gelegenheid krijgt in deze tijd de herten te observeren, kan oog in oog komen te staan met deze imposante dieren. De manlijke dieren hebben een harenkraag, die hun nek dikker doet lijken dan hij is en hun gewei is schoongeveegd en klaar voor de eventue-

le gevechten. Aan eten zullen ze eigenlijk nauwelijks toekomen, zodat ze aan het einde van de bronstperiode vermagerd zullen zijn. Het nemen van een modderbad of het "zoelen" is een aangename en ook noodzakelijke bezigheid van herten en varkens. Vooral in de zomerperiode reinigen ze zich graag op deze manier. De modder vormt na het bad een harde korst, die eraf geschuurd wordt tegen meestal vaste schuurbomen. Hiermee verdwijnen niet alleen de parasieten, maar de hars die door het schuren vrijkomt, weert ook nieuwe parasieten. Tijdens de bronst is dit waar te nemen als de herten als het ware even verkoeling of ontspanning zoeken. Aan het einde van de bronstperiode zijn de herten sterk vermagerd en trekken zich terug om weer op krachten te komen en hun gewicht te herwinnen. De herten en hindes scheiden zich nu ook van elkaar tot de volgende bronst. ■

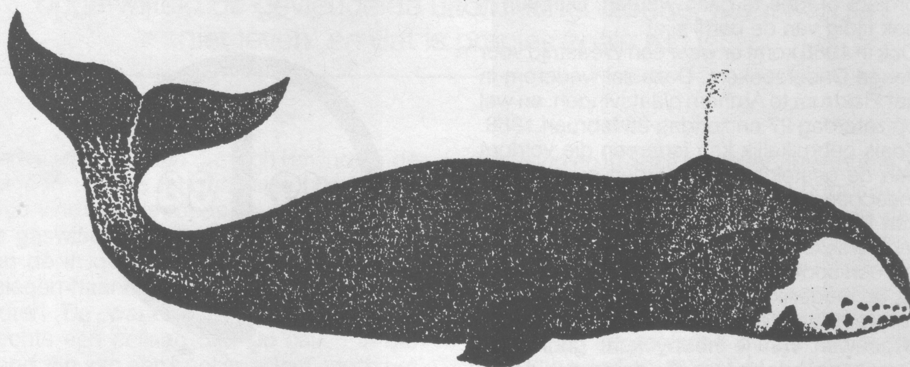
Indonesië zoekt Space-partner

Indonesië is op zoek naar een partnerland om kunstmanen en raketten te bouwen. Minister Achmad Tahir (Post-Toerisme en Telecommunicatie) heeft gezegd dat Indonesië het zover wil krijgen dat er van Indonesische bodem af raketten vertrekken.
Er is al een technisch team uit Indonesië in China en een ander in de Sovjet Unie gaan kijken. Frankrijk staat ook op het lijstje van landen die bezocht zullen worden.
De Indonesiërs hebben overigens een aanbod van de Russen afgewezen om één van de Indonesiche Palapa-kunstmanen te lanceren. De weigering was gemotiveerd met de mededeling dat de Amerikaanse export-importbank het geld voor de lancering had verstrekt. Verreweg de meeste ruimtevaartprojecten van de Indonesiërs zijn tot nu toe door de Amerikanen afgehandeld. (GJ) ■

Opblaasbetonnen loods

Stel je wilt nogal vlug een grote loods; met een doorsnee van bijvoorbeeld 39 meter, geen hinderlijke pilaren binnen en toch zeer sterk.
Dan blaas je een grote plastic ballon op, bespuit die met sneldrogende beton, laat de lucht uit de ballon lopen en neemt de plastic ballon er onder uit. Voila. Het idee is afkomstig van een Britse maatschappij, die van de raad van het graafschap Northampton het verzoek had gekregen om snel een grote loods te plaatsen waarin men wegenzout zou kunnen opslaan.
De "spraydome", zoals de techniek is gedoopt, volgt conventionele technieken bij de aanleg van het fundament en de vloer. Daarna wordt alles anders. Aan de rand van de vloer wordt dan de ballon bevestigd, die wordt opgepompt en daarna behangen met de stalen wapening die in het beton moet komen. Als dat gebeurd is, kan het beton "gesproeid" worden.
Volgens Stonecare Ltd in Huntingdon, Cambrigde, kan men tot 60 meter doorsnee gaan met deze techniek. (G.J.v.L.) ■

Jacht op de laatste walvissen



IJsland zou weleens een totale mislukking kunnen veroorzaken in de internationale verdragen ter beperking van de walvisvangst als het doorgaat met het voor "wetenschappelijk onderzoek" vangen van walvissen. Het gaat hier niet om enkele exemplaren, maar om honderden. In IJsland doet een groep wetenschappers proeven op walvissen. Van elke walvis gebruiken zij een klein aantal monsters bloed en weefsel. Niemand, ook de wetenschappers zelf niet, geloven dat dit onderzoek opzienbarende nieuwe resultaten te zien zal geven. Alleen de bestaande kennis over walvissen zal iets worden uitgebreid.
Het "wetenschappelijk" onderzoek betekent wel dat er, over een periode van vier jaar, elk jaar 120 grote en volledig ontwikkelde dieren zullen worden gedood. Deze dieren zijn in principe echter over de gehele wereld beschermd verklaard, ook door IJsland. In 1990 zal pas opnieuw worden bezien of er soorten zijn die weer op beperkte schaal mogen worden gevangen.

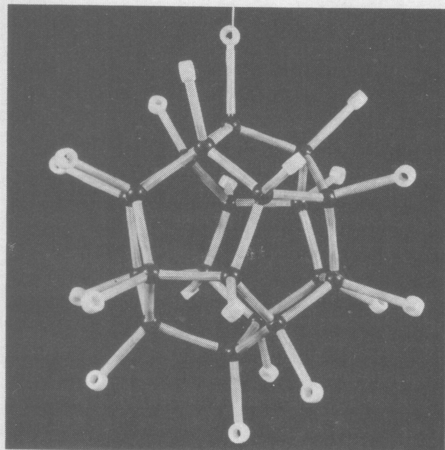
Alleen met vergunning

De Internationale Walvisvaartcommissie (IWC) heeft jarenlang geijverd voor een stop op de commerciële walvisvangst. Voor het vangseizoen 1985/86 heeft zij alle landen op drie na, bereid gevonden de vangst voorlopig te staken. Alleen Rusland wilde de vangst op de dwergvinvis pas in het seizoen 1987/88 stopzetten. Het tweede land, Noorwegen heeft de vangst van dwergvinvissen langs de Noorse kust in het seizoen 1986/87 stopgezet.
Tenslotte zal Japan in 1988 de jacht op potvissen en baleinwalvissen staken. In de reglementen van het IWC staat echter dat elk land een vergunning af mag geven voor wetenschappelijk onderzoek naar walvissen. IJsland heeft hierop in 1986 onmiddellijk gereageerd door een vergunning af te geven voor het vangen van gewone vinvissen, noordse vinvissen en dwergvinvissen. De bedoeling is dat de opbrengst van de niet voor wetenschappelijke doeleinden gebruikte delen van de walvissen, het wetenschappelijk onderzoek moet financieren. Zuid Korea heeft ook een dergelijke vergunning afgegeven voor de vangst van dwergvinvissen.
Door het vangen van walvissen op een schaal zoals dit door IJsland wordt gedaan, wordt het moratorium dat op de walvisvangst is ingesteld, volledig ondermijnd. De houding van IJsland kan opnieuw gaan leiden tot een soort anarchie in de walvisvangst. De hoeveelheid walvissen die het nu vangt is vrijwel gelijk aan de hoeveelheid die, voor het in werking treden van het moratorium, voor commerciële doeleinden werd gevangen. Een groot deel van het walvisvlees zou door IJsland naar Japan worden geëxporteerd. Door tussenkomst van de V.S., die met sancties dreigden, is Japan ervan weerhouden om walvisvlees uit IJsland te importeren.
Dit Japanse besluit deed in IJsland een walvisvleesberg ontstaan. Er lag niet minder dan 2500 ton vlees afkomstig van "wetenschappelijke" vangst in de diepvriescellen. Er moesten zelfs cellen worden bijgebouwd en de regering startte een actie om de IJslanders meer walvisvlees te laten eten.
Hoewel het niet valt te ontkennen dat veel waardevol wetenschappelijk onderzoek is gedaan door IJsland in de tijd dat de commerciële vangst nog was toegestaan, zijn er nauwelijks argumenten aan te voeren die het huidige vangen van zulke grote aantallen walvissen kan rechtvaardigen. Inmiddels hebben Noorwegen, de Fillipijnen en Japan ook al aangekondigd een dergelijk wetenschappelijk onderzoek van start te willen gaan.
De commercïle vangst van Rusland, Noorwegen en Japan tijdens de voorgaande jaren valt niet te vergelijken met wat IJsland nu doet. De drie landen hielden zich hoe dan ook aan de door het IWC voorgeschreven vangstquota. IJsland is een groot voorvechter geweest bij het opstellen van de regels van het huidige zeerecht, het is niet te hopen dat dit land de oorzaak zal zijn van het stuklopen van de internationale walvisconventie die met zoveel moeite tot stand is gekomen. (C.L.) ■

Leo Ridderbos
Siso code 671.2

Zeolieten

Zeolieten hebben een breed toepassingsgebied. Zo kunnen zeolieten radio-actief water reinigen. In wasmiddelen kunnen zeolieten de milieu-onvriendelijke fosfaten vervangen. Als katalysator vinden ze hun toepassing in de aardolie-industrie. Wat zijn nu eigenlijk zeolieten? Zeolieten zijn aluminiumsilicaten met een open kristalstructuur. Deze kristalstructuur geeft zeolieten hun karakteristieke eigenschappen. In dit artikel behandelen we enkele toepassingen van zeolieten. Tevens zullen enkele eenvoudig uitvoerbare (school)proefjes aan de orde komen.

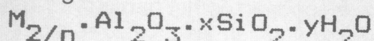


Model van de verknoping van tetraëders. Foto Klaas van Langen.

Zeolieten treft men in de natuur aan in vulkanische gesteenten. Ze vormen vaak prachtige kristallen in de holten van lava. Vulkanische asafzettingen kunnen door de druk van bovenliggende lagen langzaam veranderen in zeolietrijke sedimenten. In lagen van metaal-erts en basaltgesteenten komen zeolieten voor als 'opvulling' van holtes en breuken en op de zeebodem zijn zeolieten in sedimenten aangetroffen.

Chemische samenstelling

Zeolieten zijn kristallijne, gehydrateerde aluminiumsilicaten. De algemene formule is als volgt:



$$M_{2/n} \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$$

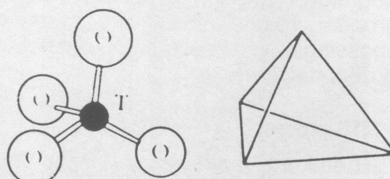
In deze formule is M een metaalion, bijvoorbeeld van Na, K of Ca, n de valentie van het metaalion en y geeft het aantal gebonden watermoleculen aan. Het aantal kationen (positief geladen ionen) hangt af van x (de verhouding A1/Si), want aluminium draagt de lading 3+, terwijl silicium de lading 4+ heeft. Als het zeoliet veel aluminium bevat zijn er veel metaalionen nodig om het geheel neutraal te maken.
De samenstelling varieert van 50% aluminium en 50% silicium tot 20% aluminium en 80% silicium. De hoeveelheid gebonden water hangt af van het type kation.
In de zeolieten zijn "kanaaltjes" aanwezig die zeolieten karakteristieke eigenschappen geven. In deze kanaaltjes bevinden zich ook de watermoleculen en metaalionen.

Synthese van zeolieten

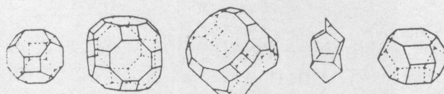
Zeolieten wint men niet alleen uit de natuur, maar men kan ze ook in laboratoria synthetiseren. Bij het synthetiseren maakt men de zeolieten 'op maat' (tailor-made). Deze zeolieten worden voor specifieke doeleinden gebruikt.

Over 't algemeen zijn zeolieten wit van kleur maar rose, bruine, rode, gele, groene komen ook voor. De hardheid van deze zeolieten is ongeveer 3,5 tot 5,5 op de schaal van Moh.
Om te controleren of de gesynthetiseerde zeolieten de gewenste structuur en samenstelling hebben maakt men o.a. gebruik van:

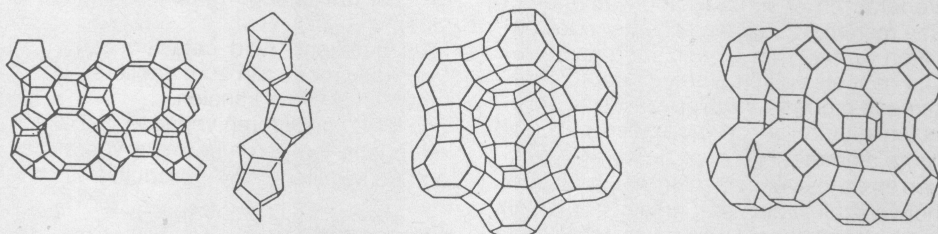
- Röntgendiffractie
- IR-spectroskopie
- elektronenmikroskopie
- chemische analyse.



Zeolieten zijn opgebouwd uit tetraëders. Een centraal atoom is omringd door vier zuurstofatomen. Dit centraal atoom kan zowel silicium als aluminium zijn.



Door verknoping van de tetraëders ontstaan veelvlakken.



Door aaneenschakeling van deze veelvlakken ontstaan ketens. Deze ketens zijn onderling met elkaar verbonden en zo ontstaat de open structuur van de zeolieten.

Ionenwisselaar voor het ontharden van water. Foto .G. Stout.

Bij het gebruik van elektronenmikroskopen is direct de kanaalstructuur van de zeolieten te zien. Zeolieten zijn echter vrij gevoelig voor elektronenbestraling. Al na 3 minuten verandert de elektronenbundel de kristalstructuur in een amorf glas.

Ionenuitwisseling bij zeolieten

Radio-actief water kan met behulp van zeolieten gereinigd worden. Zeolieten verwijderen radio-actieve ionen als Cesium-137 en Strontium-90 uit water door ze uit te wisselen tegen Na^+. Voor ionenuitwisseling geldt de volgende vergelijking:



Op deze manier kan men ook hard water ontharden. Hard water bevat veel Ca^{2+}- en Mg^{2+}-ionen. Door hard water over een natriumzeoliet te leiden worden Ca^{2+}- en Mg^{2+}-ionen uitgewisseld tegen Na^+. Op deze wijze verkrijgt men zacht-water.
Tegenwoordig vinden zeolieten als waterontharders hun toepassing in wasmiddelen ter vervanging van fosfaten. Fosfaten veroorzaken in rivieren en kanalen een wildgroei van algen waardoor de zuurstofhuishouding wordt verstoord (eutrofiering). Toch kunnen zeolieten fosfaten niet geheel vervangen omdat ze het vuil niet oplossen.
Onlangs zijn er voorstellen gedaan om zware metalen met behulp van zeolieten uit afvalwater te verwijderen, maar hier is nog niet veel onderzoek naar gedaan.

Zeolieten als droogmiddel

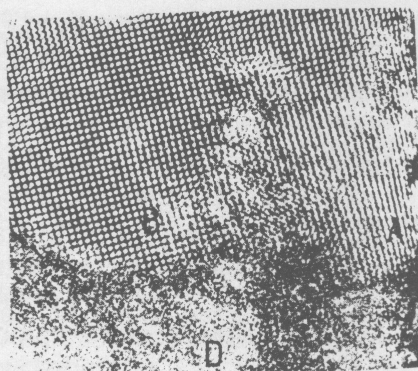
Bij de bereiding van etheen en propeen (twee belangrijke grondstoffen voor het bereiden van plastics) kraakt men aardoliedestillaten. Het kraakgas moet beneden een temperatuur van -70°C drogen voordat de scheiding (destillatie) in de afzonderlijke bestanddelen plaatsvindt. Een goede droging is noodzakelijk om de destillatie goed te laten verlopen.
Het drogen m.b.v. zeolieten berust op de hydratatie van zeolieten. Bij verhitting van zeolieten ontwijken de gebonden watermoleculen uit de zeolieten (dehydratatie). Het gedehydrateerde zeoliet kan hierna niet alleen weer water opnemen, maar ook andere vloeistoffen en gassen als ammoniak, alcohol, waterstofsulfide. Bij de aardgasbereiding worden zeolieten ingezet voor het verwijderen van CO_2 en H_2S. Van deze eigenschap maakt de petrochemische industrie dankbaar gebruik.

Zeolieten als zeven

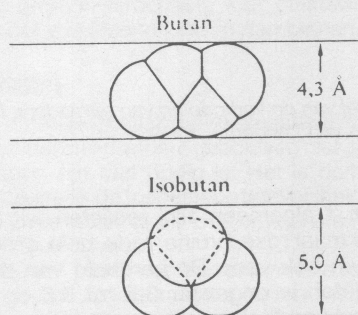
Vertakte en onvertakte koolwaterstoffen kan men met zeolieten scheiden. De zeolieten werken dan als een soort 'zeef'.
Dat gaat als volgt. Leidt men door zeolieten een mengsel van verschillende moleculen dan zullen de moleculen met een grote diameter niet door de kanalen passen en de kleine moleculen wel. In afb. 5 is het verschil in diameter tussen butaan en iso-butaan te zien. Door een geschikt zeoliet te nemen zijn deze moleculen te scheiden.

Zeolieten als katalysatoren

In de petrochemische industrie vinden zeolieten niet alleen hun toepassing als



Verglazing als gevolg van elektronenbestraling.

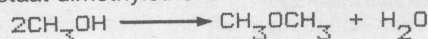


Butaan en isobutaan.

droogmiddel, maar ook als katalysator. Hieronder volgen enkele processen en toepassingen van zeolieten op het gebied van de katalyse.

Het MTG-proces:

MTG betekent "methanol to gasoline". Bij dit proces ontstaat benzine uit methanol. Zeolieten katalyseren deze omzetting. Bij de eerste stap van deze omzetting ontstaat dimethylether uit methanol:



Op welke wijze de omzetting tot benzine (mengsel van diverse koolwaterstoffen) verder gaat is niet bekend.

Het FCC-proces:

Het kraken bij hoge temperatuur van aardolie tot lichtere en vluchtiger produkten is intussen bijna geheel verdrongen door het katalytische kraken met het zgn. FCC-proces, dat bij lage temperatuur plaatsvindt.
FCC betekent "fluid catalytic cracking". Voor dit proces zijn zure zeolieten nodig met relatief grote kanalen.
Zeoliet-katalysatoren verlagen niet alleen de reactie-temperatuur, maar verbeteren ook de kwaliteit van de produkten.

Geneesmiddelen

Onlangs hebben chemici bij Du Pont met behulp van zeolieten een methode ontwikkeld om met zeolieten specifieke oxidaties uit te voeren. Dergelijke reacties zijn van groot belang bij de synthese van geneesmiddelen.
Bij oxidatie van bijv. een koolwaterstof is het erg moeilijk om de reactie op een moment te stoppen wanneer er stoffen ontstaan die voor de industrie van belang zijn (alcoholen, ketonen, aldehyden). De kans is groot dat de reactie doorloopt tot de produkten CO_2 en H_2O.
Door in de kanalen van bepaalde zeolieten metaalcomplexen aan te brengen kunnen specifieke oxidaties worden uitgevoerd. Er zijn experimenten gedaan met een ijzer-complex en het complex katalyseerde alleen de omzetting van alkanen tot alcoholen en ketonen.
Bij inkapseling van metaalcomplexen in zeolieten komen de metaalcomplexen niet in de reactieprodukten terecht, maar blijven in de zeolieten achter.

Regeneratie

Een zeoliet verliest na enige tijd z'n werking als katalysator, doordat de kanaaltjes verstopt raken met resten van koolstof en koolwaterstoffen. De resten verwijdert men door verbranding. Men leidt gedurende enkele uren zuurstof door de zeolieten. Dit vindt plaats bij een temperatuur van 450-500°C.
Na regeneratie is de activiteit van de zeolieten meestal minder. Men heeft ontdekt dat toevoeging van enkele % ozon aan het zuurstof dit activiteitsverlies voorkomt. Regeneratie op deze manier duurt maar 1 à 2 uur en kan bij veel langere temperatuur (150°C) verlopen.
De ontwikkelingen van de toepassingen van zeolieten nadert het einde nog lang niet. Het toepassingsgebied breidt zich nog steeds verder uit. Met name in de petrochemie wordt er nog veelvuldig onderzoek gedaan op het gebied van katalyse. Daarbij zullen zeker de zeolieten niet ontbreken.

Een proef met ionenuitwisseling

Er volgen enkele eenvoudig uitvoerbare proefjes die ionenuitwisseling illustreren.
Benodigdheden:
* glazen buis (∅ 2 cm bijv. chromatografiekolom)
* zeroliet 436 (vergelijkbaar met zeolieten)
* rubberslangetje met slangenklem
* enkele bekerglazen (100 ml)
* 4 M HCl-oplossing
* verzadigde NaCl-oplossing
* zeepoplossing (natuurlijke zeep)
* universeel indicatorpapier
* kopersulfaat

Proef a

Uitvoering:
Neem de glazen buis en doe onderin de buis een propje staalwol of watten.
Schep 10 cm zeroliet 436 in de buis en leg hierop een propje staalwol of watten.
Bevestig onderaan de buis een rubberslangetje met een slangeklemmetje.
Giet 50 ml HCl bovenin de buis en vang het op in een bekerglas (regeneratie).

Regel de druppelsnelheid met het slangenklemmetje zo dat je ongeveer 1 druppel per seconde opvangt.
Was het geregenereerde zeroliet zo vaak met demi-water tot het opgevangen water niet meer zuur is (indicatorpapier).
Giet 50 ml NaCl-oplossing in de buis en vang de oplossing weer op.
Vergelijk de pH van de NaCl-oplossing met de opgevangen oplossing.

Waarneming en conclusie

De opgevangen oplossing heeft een veel lagere pH dan de oorspronkelijke NaCl-oplossing. De volgende reacties hebben plaatsgevonden :

❶ Zeroliet$^-$M$^+$ + H$^+$(aq) → Zeroliet$^-$H$^+$ + M$^+$(aq) M=metaal (regeneratie)

❷ Zeroliet$^-$H$^+$ + Na$^+$(aq) → Zeroliet$^-$Na$^+$ + H$^+$(aq) (uitwisseling)

Er vindt bij deze reactie uitwisseling plaats tussen H$^+$-ionen en Na$^+$-ionen. De vrijgekomen H$^+$-ionen zorgen voor de lagere pH.

Proef b

Uitvoering:
Regenereer de ionenwisselaar weer op de manier die bij a) is beschreven.
Giet 50 ml leidingwater in de buis.
Vang het water op in een bekerglas.
Giet 3 cm van het opgevangen water in een reageerbuis en giet in een andere reageerbuis 3 cm leidngwater. Voeg aan beide reageerbuizen 2 druppels van de zeepoplossing toe.
Schud beide reageerbuizen en vergelijk de schuimkragen.

Waarneming en conclusie

De schuimkraag is bij leidingwater veel kleiner dan bij het opgevangen ontharde water. Bovendien is in de reageerbuis met leidingwater een troebeling te zien. Leidingwater bevat Ca^{2+}- en Mg^{2+}-ionen. Bij de proef zijn deze ionen uitgewisseld tegen H$^+$-ionen. De calcium- en magnesium-ionen vormen met de zeepoplossing onoplosbare zouten, die voor de troebeling zorgen. Ook de schuimvorming wordt minder.

Proef c

Uitvoering:
Los in 75 ml demi-water zoveel kopersulfaat op totdat de oplossing helder blauw kleurt.
Regenereer de ionenwisselaar op de manier die bij a) beschreven is.
Giet 50 ml van de kopersulfaatoplossing in de buis en vang de oplossing op (langzaam laten druppelen).
Vergelijk de kleur van de oorspronkelijke kopersulfaatoplossing met die van de opgevangen oplossing.

Waarneming en conclusie

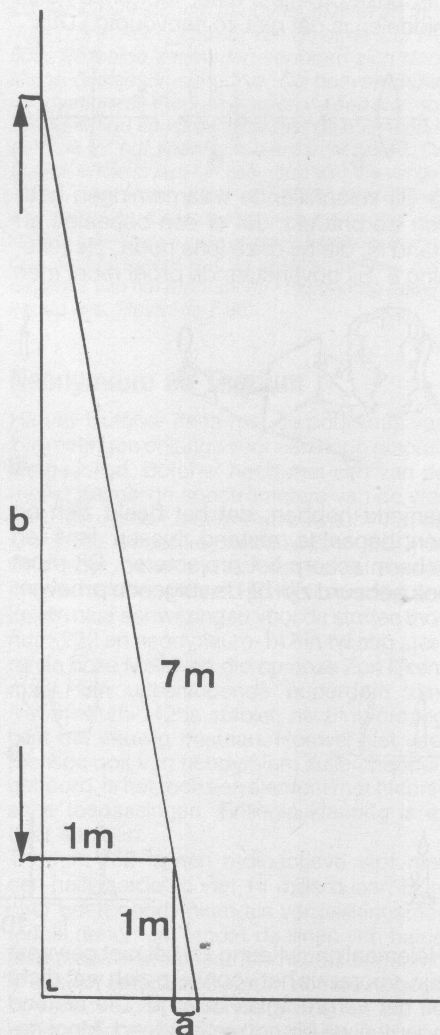
De kleur van de opgevangen oplossing is aanzienlijk lichter dan die van de oorspronkelijke oplossing. Bij de proef zijn Cu^{2+}-ionen uitgewisseld tegen H$^+$-ionen. De koperionen zijn deels uit de oplossing verdwenen zodat de kleur van de oplossing lichter is geworden. ■

Ladderproblemen

Onlangs zond Rob Munnikhoven uit Bergen op Zoom ons een brief met een leuk meetkundig probleem. Graag leggen we dit probleem voor aan de lezer. Wie denkt voor de gestelde vraag een exacte oplossing te kunnen geven, wordt verzocht dit aan de DJO-redactie te laten weten.

Beste mensen,
Onlangs werd ik opgezadeld met een naar het schijnt eenvoudig meetkundig probleem. Een ladder van 7 meter wordt tegen een loodrechte muur gezet. Juist in de hoek tussen de vloer en de muur staat een blok opgesteld van 1 m³. De vraag is dan, hoe hoog reikt de ladder als deze juist de uiterste punt van dit blok raakt. Tot mijn stomme verbazing blijk ik niet in staat dit probleem anders dan numeriek op te lossen! Hier mijn beredenering:
Oppervlakte vergelijking:
$1/2b + 1/2a + 1 = 1/2(b + 1)(a + 1)$
Pythagoras geeft:
$(b+1)^2 + (a+1)^2 = 49.$
Na wat rekenwerk ontstaat de volgende vergelijking:
$b^4 + 2b^3 - 47b^2 + 2b + 1 = 0$
Numeriek geeft dit als oplossing:
a= 0,1694444 m en b= 5,9016229 m òf
a= 5,9016229 m en b= 0,1694444 m
Ook goniometrisch kom ik op dezelfde vergelijking uit. Mijn vraag is: is dit toch zo simpele probleem niet exact op te lossen? Wie weet hebben jullie een idee?

Rob Munnikhoven, Bergen op Zoom.



Vlam in de pan

Het blussen van brandende olie met water is niet zonder gevaar. Dit is eenvoudig met de volgende proef te illustreren. Doe in een aluminium wegwerpbakje een flinke scheut slaolie. Zet het bakje op een gaasje op een driepoot. Verhit de olie, eerst voorzichtig, later met een wat grotere vlam. De olie gaat walmen en ontbrandt na enige tijd. Spuit met een spuitfles water in de brandende olie. Druppels water zinken in de hete olie, ze verdampen en spetteren door de volumetoename oliedruppeltjes in de vlam. Een eenvoudige berekening laat zien dat het volume van het water met een factor van ongeveer 1700 groter wordt. Bij kamertemperatuur geldt bij benadering dat 1 mol water (18 g) een volume heeft van 18 ml. Het volume van 1 mol gas bij 100°C is bij 1 bar (atm) ongeveer 22,2 x 373/273 = 30 600 ml. V(gas) / V(vloeistof) = 30 600 / 18 = 1700. De steekvlam, die ontstaat na het toevoegen van water, gaat met veel lawaai gepaard. Voer deze proef uit in de zuurkast.
Een schoner alternatief voor deze demonstratieproef is de volgende: Doe in een aluminium wegwerpbakje een flinke scheut (diëthyl)ether. Zet dit bakje in de zuurkast en steek de ether aan. Spuit vervolgens water in de brandende ether. Het effect is vergelijkbaar met de 'vlam in de pan'. Het lawaai ontbreekt bij deze proef. De etherbrand is schoner dan de oliebrand, geen roetende blauwe walm en geen oliespatten in de zuurkast.
Blus dergelijke brandjes door de vuurhaard af te dekken met een deksel of een vochtige doek.

(Bron: Chemie Snippers)

Martin Scheepers
Siso Code 536

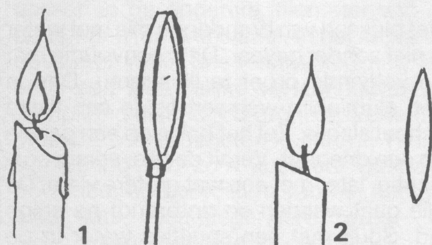
Ons vergrootglas in model: De ontknoping

Als we de vorige artikelen over 't vergrootglas gelezen hebben èn we hebben de proefjes zelf ook echt uitgevoerd, dan hebben we enkele belangrijke stappen gedaan: onze nieuwsgierigheid is gewekt, we deden waarnemingen, we zochten naar proefopstellingen en we piekerden over mogelijke verklaringen.

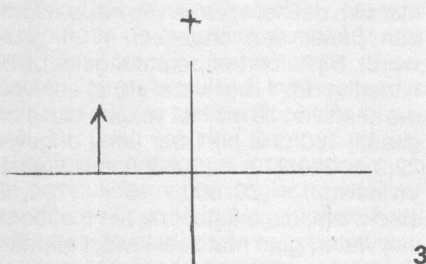
Dat zoeken naar verklaringen is best wel moeilijk. De waarnemingen op zich zelf zijn opvallend, al proeven personen voelen we ergens een wetmatigheid, maar om dat nu onder woorden te krijgen is een verhaal apart. Een onderzoeker (dus ook een Jonge Onderzoeker!) is dan vaak geneigd om te gaan tekenen. Niet alleen 't resultaat van wat we zien nodigt uit om te tekenen, maar ook de proefopstelling zelf. Omdat we toevallig niet allemaal familie zijn van Rembrandt, gaan we de proeven sterk vereenvoudigd natekenen. Daarnaast proberen we in die vereenvoudigde tekeningen die feiten aan te geven die we ontdekt hebben.

Eenvoudig tekenen

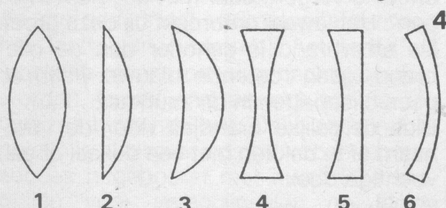
Laten we eenvoudig beginnen, zie tekening 1. Dit is een aardig tekeningetje, maar



niet voldoende schematisch. Tekening 2 is al wat beter. Maar de vorm van ons voorwerp kan nog eenvoudiger. Kijk maar.



Zo, daarvoor is eigenlijk alleen een liniaaltje nodig. Ons vergrootglas wordt zo afdoende aangegeven! We tekenen een hoofdas voor de duidelijkheid en ons kaarsje is goed aangeduid. We kunnen ook aangeven waar het precies staat, zie tekening 3. Nog even ter herinnering:

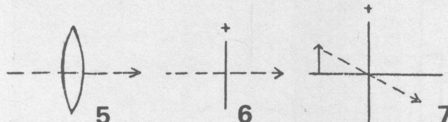


Lens 1, 2 en 3 noemen we positief; lens 4, 5 en 6 noemen we negatief. De precieze vorm van de lens komt er met + en - niet uit, maar dat is niet echt erg. Sommige onderzoekers werken wel eens met ++ of --, maar voor ons is dat niet interessant; zie tekening 4.

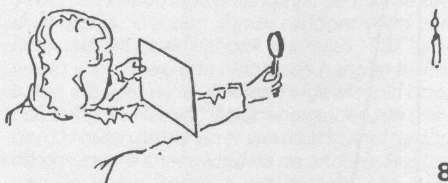
Op zoek naar wetmatigheden

Alvorens we eens gaan kijken, wat we met onze eigen proeven kunnen beginnen, moeten we nog even wat afspraken maken.

❶ Een lichtstraal die precies door het midden van een lens loopt, verlaat die lens 'ongebroken'. Op dat plekje van 't vergrootglas gedraagt onze lens zich dus gewoon als een stuk vensterglas. (Ik geef toe dat we dat niet echt aangetoond hebben met onze proefjes, maar met onze hulpmiddelen is dat niet zó eenvoudig.) Dus:



❷ Bij verschillende waarnemingen hebben we ontdekt, dat er een bepaalde afstand is, die bij onze lens hoort, zie tekening 8. Bij bovenstaande proef moet men



gemerkt hebben, dat het beeld zich op één bepaalde afstand tussen lens en scherm scherp liet projecteren. Dit moet ook gebeurd zijn bij de volgende proeven:

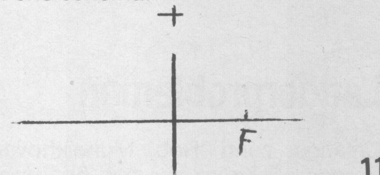




Helemaal nauwkeurig zal het niet geweest zijn, vooral als het voorwerp zich wat dicht bij het vergrootglas bevond. Die afstand noemen we brandpuntsafstand. Mooi gezegd: de focus. Aangezien we sterk voor ons gemak zijn, korten we dat te allen tijde af met: 'F'.

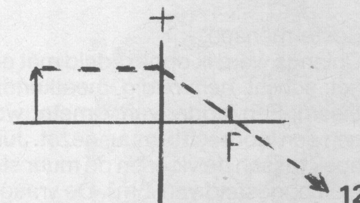
Even terzijde: Hebben we niet duidelijk zo'n focus gevonden bij de eigen lens, dan is er een simpel maniertje. Wacht tot de Zon schijnt (ja, ja ... soms komt die per ongeluk), richt dan ons vergrootglas op de Zon en projecteer ons zonnetje zo scherp mogelijk op een blaadje papier. De afstand tussen lens en papiertje is vrijwel foutloos ons brandpunt. Kijk wel uit dat het papiertje niet gaat branden en wees niet zo oliedom om door het vergrootglas naar de Zon te kijken: oogtransplantaties lukken nog steeds niet!

Aangezien iedere bolle lens dus zijn eigen brandpuntsafstand heeft, zetten we dat ook in ons schema:



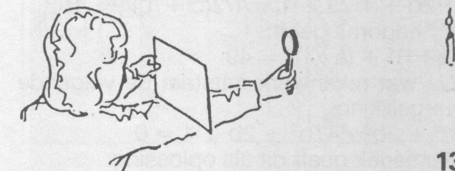
Op deze wijze is onze lens prima 'geïdentificeerd'.

❸ Een lichtstraal die evenwijdig met de hoofdas door de lens gaat zal de lens verlaten door het brandpunt, zie tekening 12.



Nu gaan we de proeven die we gedaan hebben in schema brengen volgens onze 3 afspraken. Wellicht dat wetmatigheden zich daardoor beter laten herkennen, zie tekening 13.

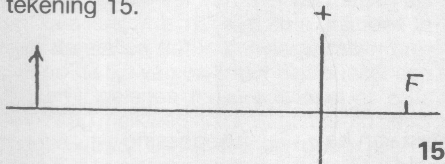
Dit is de proef.



Bijna altijd tekenen we echter het voorwerp links en het beeld rechts, zie tekening 14.

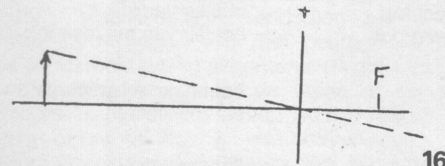


Nu gaan we over naar het schema, zie tekening 15.



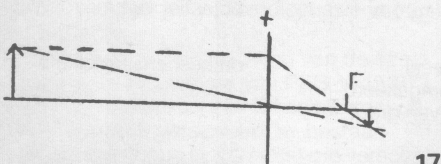
15

Tenslotte gaan we 'construeren'. Eerst de lijn door het midden, zie tekening 16.



16

Nu komt de lijn door F, zie tekening 17.



17

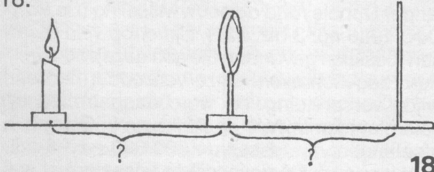
Op het snijpunt hebben we de top van het kaarsje (pijltje) te pakken. Even kijken of alles nu klopt. Onze waarneming leerde:
- het beeld komt op zijn kop
- het beeld is verkleind
- het beeld zit op die bepaalde afstand.

Als het goed is, moet alles kloppen. Maar dat is toch wel erg leuk. Dit model voldoet aan onze aanneming. (Alleen het beeld zit nèt een tikje naast F).

De 'meesterproef' in model

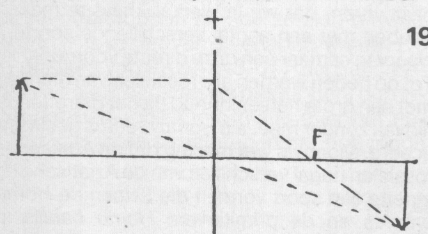
In ons laatste artikel was het proef 5: De meesterproef. Waarom is die proef zo lastig? Heel simpel: we kunnen er alleen maar uitkomen door proberen, concluderen, weer proberen, verbeteren en ga zo maar door. In feite hebben we geen goed aanknopingspunt. Alleen met een beetje geluk komen we vlug in de buurt. We hebben drie dingen om te verschuiven: de kaars, een vergrootglas en ook nog het scherm.

Toch is er een bepaald moment dat de afstand van het scherpe beeld tot de lens precies hetzelfde is als van de kaars tot de lens. Ook nu zullen we ontdekken, dat het in model brengen van deze proef de zaak aanzienlijk kan verhelderen, zie tekening 18.



18

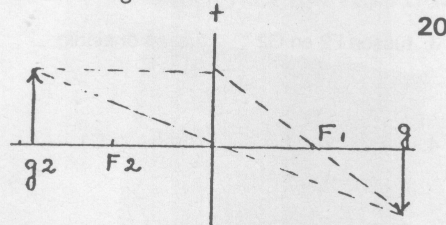
Nu gaan we de zaak in schema zetten, zie tekening 19. Hierbij treffen we om meerdere redenen een bijzondere situatie aan:



19

① Het voorwerp is even groot als zijn geprojecteerde beeld.
② Het beeld ligt precies op 2x het brandpuntsafstand!
③ Het voorwerp staat dus ook op 2x de brandpuntsafstand aan de andere zijde van het vergrootglas.

Dit moet dus een bijzonder punt zijn. Dat verdient een aparte aanduiding. We noemen het punt, waar het voorwerp staat G2. Ook het brandpunt aan de andere zijde van de lens geven we nu aan met F2, zie tekening 20.

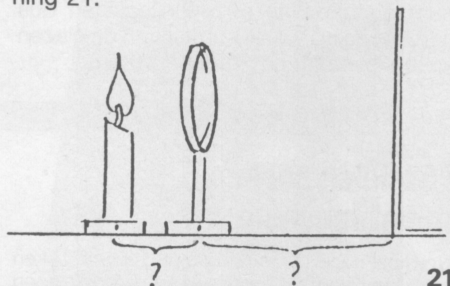


20

Als we er bij de proef niet uitgekomen zijn, is het leuk om het alsnog te proberen. Het kaarsje èn het scherm staan ieder dus op 2x de brandpuntsafstand aan weerszijden van de lens.
Is de proef wel gelukt, dan kunnen we nu controleren of het inderdaad 2x de brandpuntsafstand was.

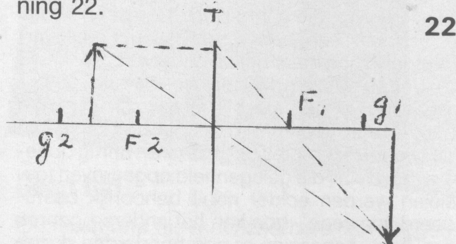
Voorbeelden

Zeer fraai laat ook proefje 3 van het vorige artikel zich in schema brengen, zie tekening 21.



21

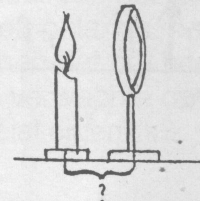
De bedoeling was om al schuivende een zo groot mogelijke projectie te verkrijgen. Duidelijk voelen we een zekere wetmatigheid, vooral als we gebruik gemaakt hebben van de centimeterverdeling van de 'optische bank'. Nu het schema, zie tekening 22.



22

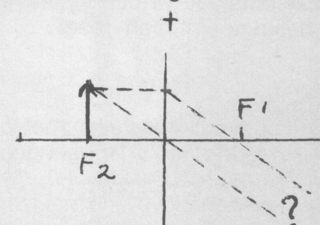
Zo op papier zegt het ons misschien niet zoveel, maar als we de proef werkelijk gedaan hebben, zullen we verrast zijn door de overeenkomst! Op het schema wordt echter pas duidelijk dat het 'vergrotingsgebied' ligt tussen G2 en F2! We kunnen nu door de plaats van het beeld te bekijken ook goed zien wat er met ons projectiescherm moet gebeuren om een scherpe projectie te krijgen.

Een ander voorbeeld is proef 2 van het vorige artikel. De bedoeling was om lens en kaarsje zo te plaatsen dat het beeld 'vreemd' ging doen als we er doorheen keken. Het vlammetje moest de hele lens lijken te vullen en het beeld moest verdwijnen, zie tekening 23.



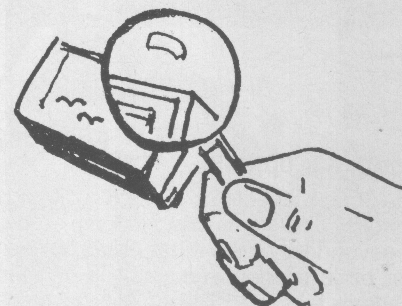
23

Nu het schema. Als we de proef goed gedaan hebben, zullen we gemerkt hebben dat het kaarsje in F2 moest staan. Dit levert een hele vreemde constructie op, die wel iets verklaart maar niet alles. Kijk maar naar tekening 24.



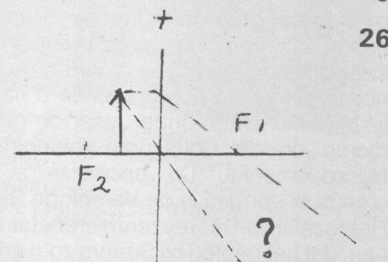
24

De beide 'constructielijnen' snijden elkaar niet meer. Er wordt dus geen projecteerbaar beeld gevormd. Ook ons schema geeft dus aan dat er iets bijzonders aan de hand is. We zien dat de stralen evenwijdig verdwijnen, gewoon weg, zonder beeld.
Ons laatste voorbeeld: Ook nu weer een uitzonderlijke situatie, zie tekening 25.



25

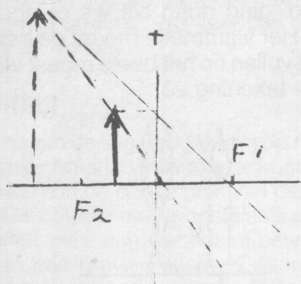
Hier vindt dus geen projectie plaats. Proefondervindelijk hebben we al gemerkt dat de lens zich dan vrij dicht bij het voorwerp bevindt en dat er een vergroting ontstaat. Daar gaat ie dan, zie tekening 26.



26

Dus weer géén te projecteren beeld! En toch zien we ons luciferdoosje duidelijk als we door het vergrootglas kijken. Wat

nu? De oplossing is even simpel als raar. De lijnen' lijken uit een bepaald punt te komen! Dan tekenen we dat punt toch, alhoewel we weten dat 't er niet is, zie tekening 27.



27

We krijgen dan een normaal rechtopstaande pijl (klopt!) en die pijl is groter dan het originele voorwerp (klopt). Alles blijkt te kloppen, ook de mate van vergroting, maar een beetje geforceerd is het wel. Daarom noemt men het beeld dat op deze manier ontstaat 'virtueel'. Een aantoonbaar beeld noemt men 'reëel'.

Brilglazen

Bij brillen en sommige toestellen met lenzen wordt de sterkte van de lens aangegeven met bijvoorbeeld -3 of +6. Men bedoelt dan een negatieve lens met sterkte 3 dioptrieën of een positieve lens met sterkte 6 dioptrieën.
Men gaat na hoeveel maal de brandpuntsafstand afgepast kan worden op 1 meter. Is F bijvoorbeeld 20 cm, dan is de sterkte 5 dioptrie. Is F 4 cm, dan is de sterkte 25 dioptrie. De berekening is eenvoudig:
100 cm : F in cm = aantal dioptrieën.

Als we de hele materie in een overzicht onderbrengen, komt dit er als volgt uit te zien:

Overzicht van de beeldvorming bij een positieve lens

Plaats van het voorwerp	Plaats van het beeld	Aard van het beeld	Toepassing
1. tussen de lens en F2	tussen de lens en oneindig (wat moeten we anders zeggen)	virtueel rechtop vergroot	loep vergrootglas oculair van kijker oculair van mikroskoop
2. precies in F2	?	?	sommige schijnwerpers en zoeklichten
3. tussen F2 en G2	tussen oneindig en G1	reëel omgekeerd vergroot	filmprojector diaprojector objectief van mikroskoop
4. precies in G2	precies in G1	reëel omgekeerd even groot	omkeerlens bij kijkers
5. tussen G2 en oneindig	tussen G1 en F1	reëel omgekeerd verkleind	fototoestel ons oog objectief van kijker
6. in oneindig (de Zon bijv.)	precies in F1	reël omgekeerd verkleind	brandglas

Het overzicht is onvolledig, maar vat toch aardig onze waarnemingen samen. Als we er plezier in hebben, moeten we de 6 bovengenoemde situaties eens uit ons hoofd natekenen mèt liniaaltje.

Voor brildragende Jonge Onderzoekers leuk om te weten: we kunnen de brandpuntsafstand van onze brilleglazen dus berekenen als we de sterkte van de glazen weten (even op het 'recept' kijken).

Reacties, vragen of probleemstellingen kunnen te allen tijde schriftelijk worden gericht aan de auteur van dit artikel, adres: Stichting Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen.

Miereneter op reis

In de Sonorawoestijn in Mexico is onlangs een fossiel botje van een reuzenmiereneter gevonden. Hoewel het maar om één klein botje uit de hand gaat, is het een belangrijk fossiel. Het is namelijk het enige fossiel van een reuzenmiereneter uit Noord-Amerika. Reuzenmiereneters komen nu alleen in Zuid-Amerika voor. De groep is ook in dat gebied ontstaan. Zuid-Amerika is heel lang geïsoleerd geweest van Noord–Amerika, totdat ongeveer drie miljoen jaar geleden de landengte van Panama ontstond. Via deze landbrug trokken een groot aantal diersoorten naar het noorden toe (en ook omgekeerd natuurlijk). Zo bereikten onder meer de gordeldieren en de opussums (buidelratten) Noord-Amerika. De opossum is nog steeds in opmars in de Verenigde Staten. Het fossiel van de reuzenmiereneter toont aan, dat het gebied bij Sonora zo'n miljoen jaar geleden een ander klimaat had dan tegenwoordig. Het huidige woestijn klimaat moet een vrij recente ontwikkeling zijn. (G.W.)

Fossielen zoeken in het museum

Normaal gesproken denken we bij het zoeken naar fossielen aan opgravingen op afgelegen plaatsen in de wereld. Interessante vondsten kunnen echter ook gedaan worden in de collecties van musea en instituten. Dit voorjaar hebben de paleontologen de opslagruimten geïnventariseerd van het Stovall Museum van de universiteit van Oklahoma in Norman en kwamen daarbij een aantal leuke verrassingen tegen. Eén van die verrassingen was een aantal botjes van een baby-brontosaurus, die vermoedelijk nog maar net uit het ei was gekomen. De botten zijn zo'n 140 miljoen jaar oud. Totnutoe waren er nog slechts resten van één zo'n baby-bronto bekend. Toch zijn de resten van dit tweede exemplaar al in de jaren dertig opgegraven. De bij die gelegenheid opgegraven fossielen werden echter nooit behoorlijk bestudeerd vanwege - hoe kan het anders - gebrek aan geld. Aangezien er nog honderden dozen met beenderen bekeken moeten worden, hoopt paleontoloog Kenneth Carpenter nog meer resten van dit diertje tegen te komen. De baby was vermoedelijk een meter of drie lang. Dat lijkt heel wat voor een baby, maar volwassen brontosaurussen konden tussen de twintig en de vijfentwintig meter halen. De vondst is van groot wetenschappelijk belang, aangezien over de groei en ontwikkeling van jonge dinosauriërs nog niet veel bekend is. (G.W.)

Onze voorouders ter discussie

Homo erectus, de menselijke soort die als directe voorouder van onze eigen soort wordt beschouwd, blijft de wetenschappers bezig houden. Na de ontdekking van de eerste fossielen van deze soort op Java door de Nederlander Dubois rond de eeuwwisseling (zie A&K/DJO 1986 no. 3 blz. 227), zijn er op vele plaatsen fossielen gevonden die aan deze soort werden toegeschreven. Onze voorouder had een wijde verspreiding. Hij werd aangetroffen op vele plaatsen in Azië, in Afrika en in Europa in afzettingen van tussen de 300.000 en 1,6 miljoen jaar oud. Op de jaarlijkse bijeenkomst van de American Association of Physical Anthropologists bracht Robert V. Moore de opvatting naar voren, dat we in werkelijkheid te maken hebben met een aantal verschillende soorten, waarvan er maar één onze directe voorouder is. Tot op heden werden alle fossielen van mensen met een grote herseninhoud uit het betreffende tijdvak zonder meer als *Homo erectus* geclassificeerd. Moore is van mening dat de Afrikaanse fossielen nogal verschillen van de Aziatische en in feite een soort vormen die tussen de *Homo erectus* en de primitievere *Homo habilis* in staat. (G.W.)

Hubert Linders
Siso code 590

De hemel in oktober en november

Oktober is de tiende maand. Dit is vreemd als we bedenken dat okto of octo eigenlijk acht betekent (zoals in octopus). In september, november en december zie je ook dat er een getal in de naam van de maand zit. Het Franse woord sept is zeven, maar september is de negende maand. Die twee maanden verschil zijn het gevolg van kalenderveranderingen bij de Romeinen. In die dagen klopten de namen nog met de getallen, maar dat veranderde toen de keizers Julius en Augustus elk hun eigen maand wilden hebben. Deze twee maanden hebben ieder 31 dagen omdat de ene keizer niet onder wilde doen voor de andere.

Het weer van die maanden hebben we al weer lang achter ons liggen. Vaak is het in oktober matig waarneemweer. Dit keer is dat niet zo heel erg, want er is deze maand toch niets spectaculairs te zien. De binnenplaneten, Mercurius en Venus, zijn niet zichtbaar. Volgende maand zal Mercurius weer 's ochtends te zien zijn. Venus daarentegen wordt langzaam avondster. Hiervoor moeten we ook nog een halve maand wachten. Mars wordt 's morgens zichtbaar. De planeet komt aan de oostelijke horizon op, kort voor de Zon. Dat wordt tegen het eind van de maand beter. U begrijpt dat een verrekijker nuttig is bij het zoeken naar Mars. Die zal in het begin niet zo duidelijk afsteken tegen de reeds schemerende hemel. Jupiter is goed zichtbaar. Deze planeet staat op 18 oktober in oppositie, en is dan de gehele nacht boven de horizon. Saturnus staat 's avonds laag in het zuidwesten. De zichtbaarheid van de zesde planeet neemt af.

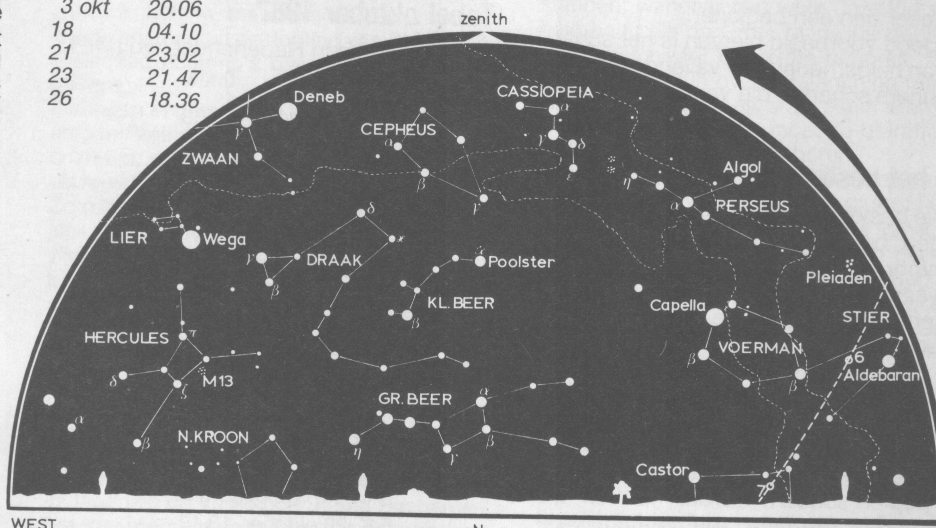
Waarnemingen vastleggen

Jupiter is van alle planeten nu het best zichtbaar en ook de meest interessante. Met een verrekijker kunnen we de maantjes er omheen zien draaien. Wanneer u maar het geduld en de tijd hebt, moet u maar eens naar Jupiter kijken aan het begin van de nacht, rond middernacht en zo laat mogelijk 's morgens. Wanneer we heel nauwkeurig tekenen wat we zien, kunnen we aan de tekeningen zien dat de maantjes hun positie ten opzichte van Jupiter veranderd hebben. En dit brengt mij op een ander onderwerp: het vastleggen van waarnemingen. Wanneer we waarnemingen doen aan Maan, planeten, dubbelsterren, enzovoorts, dan is het leuk om die later nog eens te kunnen nalezen. Bovendien is het zo dat we op deze manier veranderingen kunnen vaststellen, door de latere waarnemingen te vergelijken met oude waarnemingen. Laten we "teruggaan" naar Jupiter.
Wanneer we de posities van de maantjes gedurende langere tijd optekenen, kunnen we de omlooptijden ervan bepalen. Als we dan ook een manier hebben om de afstanden tot Jupiter te bepalen, kunnen we de massa van de planeet uitrekenen.

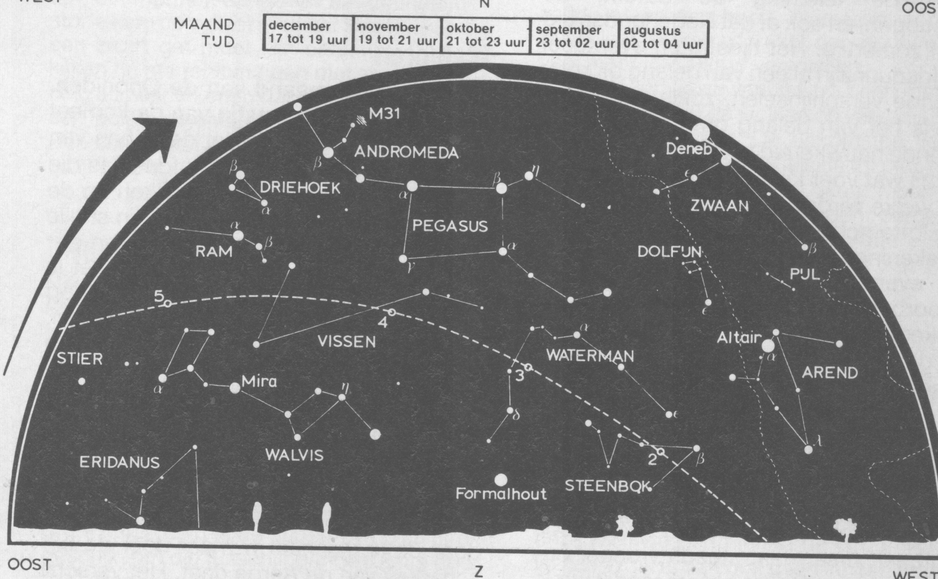
Dit zijn de sterrenbeelden Cassiopeia en Perseus. De twee kruisjes staan op de plaats waar we een dubbele open sterrenhoop kunnen zien, met de verrekijker of (op een heldere nacht) met goede ogen. De "vlek" onder Perseus is het Zevengesternte, ook wel Plejaden genoemd. Daarover in een volgend nummer meer. Tenslotte de ster bij het pijltje, dit is Algol of Duivelsster. Dit is een vrij heldere ster die één keer in de 68,8 uur zwakker wordt, en weer helder. Daar doet hij dan 9 uur over. De minima van Algol in oktober:

3 okt	*20.06*
18	*04.10*
21	*23.02*
23	*21.47*
26	*18.36*

Vooral het minimum van 21 oktober moet goed te zien zijn. Kijk eerst eens naar de ster als hij normaal van helderheid is.



MAAND	december	november	oktober	september	augustus
TIJD	17 tot 19 uur	19 tot 21 uur	21 tot 23 uur	23 tot 02 uur	02 tot 04 uur



Dit is een goed voorbeeld van een reden om waarnemingen vast te leggen. Nu zal u misschien denken dat het in deze tijden van computers en satellieten geen zin meer heeft om dit te doen. Alle hemellichamen zijn al waargenomen en met grotere en betere apparatuur dan jonge onderzoekers ter beschikking hebben. Dat is grotendeels waar maar niet helemaal. Er zijn objecten waarbij de amateur-astronoom wel degelijk nog een bijdrage kan leveren aan "de wetenschap". Voorbeelden hiervan zijn het waarnemen van sterbedekkingen door de Maan, van veranderlijke sterren en ook van meteoren. Drie zaken die met betrekkelijk eenvoudige spullen goed kunnen worden waargenomen. Vandaar dat de stichting De Koepel een aantal actieve groepen amateurs vertegenwoordigt, welke op deze gebieden actief zijn. Als u dus wat meer hierover wilt weten, kunt u het beste maar eens bellen naar ☎ 030-311360.
Tenslotte nòg een laatste reden om waarnemingen te noteren; we halen op deze manier meer uit onze teleskoop of verrekijker, omdat we meer vertrouwd raken met het instrument. Ervaring is natuurlijk belangrijk, want een ervaren waarnemer ziet meer dan een beginner.
Een goed voorbeeld hiervan is het schatten van helderheden van vallende sterren. Beginners schatten die vaak (veel) te helder.

Hoe het beste waar te nemen

Als we besloten hebben om onze waarnemingen op te schrijven, gebruiken we daarvoor een dik schrift of een ringband. De waarneming zelf doen we op een kladpapiertje. Dat tekenen we dan later over in dat schrift, of we plakken het er in. Dit lijkt wat omslachtig, maar omdat het buiten nogal eens vochtig is, kunnen we het schrift beter binnen houden. Dat kladje tekenen we met zacht potlood, 2B bijvoorbeeld. Anders bestaat de kans dat het papier scheurt. Verder noteren we naast de tekening de datum, de tijd(stippen) en ook of dat Nederlandse tijd is, of zomertijd. Het tijdstip en eventueel de tijdsduur zijn alleen van belang bij kortdurende verschijnselen, zoals meteoren. Dan is het van belang om de tijd op de seconde nauwkeurig te noteren. Schrijf er ook bij wat voor kijker u hebt gebruikt, en met welke vergroting.
Tenslotte schrijven we in het kort, naast de tekening, op wat we zagen en vermelden eventuele bijzonderheden (kleuren bijvoorbeeld). Als we dit regelmatig doen, merken we vanzelf dat we met meer plezier gaan waarnemen en dat we op meer verschijnselen en andere objecten letten.

Wat kunnen we waarnemen?

De sterrenhemel in oktober, want daar gaat het toch eigenlijk om. De zomerdriehoek (zie ook vorige keer) is nog steeds zichtbaar, maar gaat steeds vroeger onder. In het noordwesten staat rond 8 uur 's avonds Arcturus, de helderste ster van Boötes. Deze ster is te vinden door de kromme steel van de Grote Beer te volgen. De rest van Boötes lijkt op een (beetje mislukte) vlieger. Linksboven, ten oosten dus, vinden we de Noorderkroon ofwel Corona Borealis. Dit sterrenbeeldje is een niet complete cirkel van ongeveer even heldere sterren. Eigenlijk moeten we het in de lente bekijken. Verder naar het oosten zien we de zomerdriehoek, met de Zwaan op dit tijdstip nabij het zenit. Links hiervan weer staat het herfstvierkant, Pegasus en Andromeda dus. Met de Grote Beer kunnen we de poolster (ook Polaris genoemd) vinden. Tussen de poolster en Andromeda zien we een gekantelde W. Dit is het sterrenbeeld Cassiopeia. Met een verrekijker is dichtbij deze W een dubbele open sterrenhoop te zien (zie kaartje). Deze sterrenhopen heten h en χ Perseï. Dat Perseï betekent "van Perseus". Deze twee sterrenhopen staan dus nog op het hemelgebied van het sterrenbeeld Perseus. Dat is het sterrenbeeld "onder" de W van Cassiopeia. Deze W gaat voor onze breedtegraden nooit onder. We noemen dat circumpolair.

Tabel oktober 1987

Alle tijdstippen in Nederlandse tijd (MET)

Zon	Op	Onder
1 okt	07.00	18.39
5	07.07	18.30
9	07.13	18.21
13	07.20	18.12
17	07.27	18.03
21	07.34	17.54
25	07.41	17.46
29	07.48	17.38
2 nov	07.56	17.31

Maan

VM. 7 oktober, 05.12
L.K. 14 oktober, 19.06
N.M. 22 oktober, 18.28
E.K. 29 oktober, 18.10

Meteoren

Oktober is de maand van de Orioniden. Deze zwerm is afkomstig van de komeet Halley. Dat wil zeggen dat de banen van de metoroïden, ofwel de stofdeeltjes die meteoren veroorzaken, sterk lijken op de baan van Halley. De Orioniden zijn snelle meteoren en lijken te komen uit een gebied tussen Orion en Tweelingen. Het is van belang dat we in de nacht van 21 op 22 oktober 's morgens vroeg gaan kijken. Dit is weliswaar door de weeks, maar in de herfstvakantie.

Kalender

7 oktober, 5 uur: Vandaag vindt er een weinig spectaculaire maansverduistering plaats. Dat komt doordat de Maan niet door de kernschaduw maar door de bijschaduw van de Aarde gaat. Het verschil tussen deze twee schaduwen is gemakkelijk na te gaan.
Wanneer de Zon schijnt, moeten we onze hand eens dicht boven een glad, liefst wit oppervlak (een vel papier) houden. We zien een scherpe schaduw. Wanneer we nu onze hand van het papier af bewegen, wordt de schaduw vager en komt er een grijze overgang tussen verlicht papier en de scherpe, donkere schaduw. De donkerste schaduw is natuurlijk de kernschaduw. Het aardige van zo'n maansverduistering is dat we de Maan nu eens echt "vol" zien!
17 oktober: Begin van de zomer op het noordelijk halfrond van Mars.
26 oktober: De Maan staat vandaag dicht bij Saturnus. De Maan is vier dagen "oud" en nog niet erg helder. Een goede gelegenheid om Saturnus nog eens op te zoeken. Deze staat 6° ten noorden van de Maan, om 11 uur vandaag.

Het weer

Harry Geurts

In de volksweerkunde wordt oktober wel "aarzelmaand" genoemd en eigenlijk is dat een heel treffende benaming. Prachtig nazomerweer is even goed mogelijk als guur koud weer en binnen een paar dagen zijn enorme tegenstellingen in temperatuur mogelijk.

Temperatuur

Zomers warme dagen in oktober komen op mij altijd wat onwezenlijk over; in de natuur is het immers volop herfst en tegen zessen wordt het al donker. Toch hoeft u zich niet te verbazen als u op een oktoberdag plotseling geconfronteerd wordt met de zomerse aanblik van overvolle terrasjes. In het zuiden van ons land komt de temperatuur in een normale oktober (dat betekent gemiddeld over een periode van dertig jaar) op drie dagen boven 20°C en in De Bilt werd in deze eeuw zelfs nog op vijf dagen de zomerse grens van 25°C overschreden. De uitzonderlijkste oktoberwarmte van deze eeuw beleefde ons land in 1982: in de eerste helft van de maand heerste een ware hittegolf met op een paar dagen in Limburg zelfs temperaturen rond 30°C. Aangenaam is dat zeker niet want de hoge vochtigheid maakt het erg klam. De kans op warmte is uiteraard in het begin van de maand veel groter dan aan het eind en na 20 oktober is het vrijwel zeker gedaan met de warmte. Met de winter voor de deur kan het plotseling tot vorst komen, soms zelfs een aantal dagen achter elkaar. In 1983 werden in de laatste decade van oktober in De Bilt liefst zeven vorstdagen (dagen met een minimumtemperatuur onder het vriespunt) genoteerd, terwijl het daar een paar weken daarvoor nog ruim 26°C was geweest!

Neerslag

Ook de neerslag kan zowel een zomers als

winters karakter hebben. Het afscheid van de zomer kan gepaard gaan met zware onweersbuien, soms met hagel, windstoten of zelfs windhozen. Vorig jaar was dat nog het geval op zondagavond 19 oktober, toen het onweer voor een spectaculair vuurwerk zorgde. Een zwarte dag in de geschiedenis was 6 oktober 1981 toen een binnenlands vliegtuig bij Moerdijk werd getroffen door een windhoos, waardoor het neerstortte en alle inzittenden om het leven kwamen.
In de najaarsmaanden is de buienactiviteit aan de kust het grootst omdat het nog relatief warme zeewater de buienvorming sterk kan activeren. Gemiddeld is het daar dan ook het natst en de neerslaghoeveelheden in de maand lopen uiteen van 50 mm in het oosten van het land tot ongeveer 80 mm langs de kust.
Sneeuw is in oktober zeker al mogelijk, maar de neerslag beperkt zich dan meestal tot natte sneeuwvlokken tijdens buien. Tot de vorming van een sneeuwdek komt het zelden; een hoge uitzondering daarop vormde 13 oktober 1975, toen bijna heel Nederland werd bedekt door een laag sneeuw van enkele centimeters dikte.

Een karakteristieke avondlucht bij ontstuimig depressieweer in het najaar. Aan het eind van een buiige dag met kortstondige opklaringen komt vanuit het westen al weer snel de bewolking van een volgende storing opzetten.
P.P. Hattinga Verschure

Wind

In het najaar kan de wind behoorlijk aantrekken doordat de depressies door grotere temperatuurtegenstellingen boven de Atlantische Oceaan heel actief kunnen worden. Diepe depressies waarin de luchtdruk tot beneden 990 mbar daalt, zijn niet uitzonderlijk. Vorig jaar passeerde daags na het onweer van 19 oktober een depressie met een kerndruk van 970 mbar die aanleiding gaf tot een zware storm met windsnelheden tot 130 km per uur. Het noodweer duurde maar kort, maar omdat het hoogtepunt van de storm midden op de dag viel, werd er niet alleen schade aangericht, maar waren er ook dodelijke slachtoffers te betreuren. Zo'n kort durende storm is eigenlijk weer heel karakteristiek voor het zomerseizoen al was in dit geval de storm wel erg hevig. In het late najaar en de winter krijgen we meestal te maken met langduriger stormen die soms dagenlang kunnen aanhouden.

Zon

Uiteraard gaat het met de zonneschijnduur bergafwaarts al doet de relatieve duur van de Zon (het aantal uren Zon in verhouding tot volgens de daglengte maximaal mogelijke aantal zonuren) in de eerste helft van oktober nauwelijks onder voor de tweede helft van september. Pas na 20 oktober neemt het relatieve zonneschijnpercentage duidelijk af, van 35% gemiddeld over de eerste 10 dagen tot 25% gemiddeld over de laatste 11 dagen van de maand. De Zon krijgt minder kracht om de eventuele ochtendmist op te lossen en echt zonnige dagen komen zeker aan het eind van de maand niet veel meer voor. De zonnestraling wordt bovendien meestal afgezwakt door het vele vocht of stof dat zich in de lucht bevindt, waardoor een helder blauwe lucht niet verwacht mag worden.
Maar laten we niet klagen: zo'n rustige oktoberdag met een lekkere temperatuur kan heerlijk zijn, ook al moeten we genoegen nemen met een flauw zonnetje.

Gerard Willemsen

Leven op hoog niveau

In het westen van Tibet leven de nomaden van de Phala stam op een hoogvlakte die ruim 5000 meter boven de zeespiegel ligt. Daarmee leven ze op een grotere hoogte dan enige andere menselijke populatie. De omgeving op die hoogte is niet bepaald vriendelijk. Sneeuw in juli is heel gewoon en in de winter zakt de temperatuur tot een graad of veertig onder het vriespunt. De luchtdruk is op zo'n hoogte beduidend lager dan op zeeniveau en mensen uit onze streken krijgen op dergelijke hoogten de grootste problemen met hun zuurstofvoorziening.
Vorige zomer deden westerse wetenschappers voor het eerst onderzoek onder deze nomaden. Onder leiding van Melvyn Goldstein van de universiteit van Cleveland in de Verenigde Staten deed een team van onderzoekers twee maanden veldwerk. Het team had contact met ruim 250 nomaden die in 55 familiegroepen van elk vier of vijf mensen leefden. De nomaden woonden in tenten, die gemaakt waren van dierehuiden. De nomaden houden geiten, schapen en yaks (een grote rundersoort uit het Himalaya gebied). De vrouwen verwerken de produkten van deze huisdieren. De mannen jagen op allerlei wild dat op de hoogvlakte leeft, zoals antilopen en wilde yaks. Verder wordt er handel gedreven met dorpen in de omgeving. Het kost echter wel drie weken om het dichtstbijzijnde dorp te bereiken. Die handel dient vooral om aan gerstemeel te komen. Het dieet van de Phala's omvat vooral vlees, melkprodukten, gerstemeel en thee met zout en boter. Fruit en groente zijn in die streken zeldzaam. De grote hoeveelheden zout en dierlijke vetten zouden moeten leiden tot een verhoogde bloeddruk. Eén van de onderzoekers, Cynthia Beall, mat de bloeddruk van ruim 120 Phala's maar het bleek dat de gemiddelde bloeddruk onder die van de bevolking van de Verenigde Staten lag. Beall onderzocht ook het hemoglobinegehalte in het bloed van 110 mensen. Hemoglobine is zoals bekend de rode bloedkleurstof, die zorgt voor het transport van zuurstof. Mensen die in een omgeving met een lagere luchtdruk (dus in hooggelegen gebieden) en dus met een lagere zuurstofspanning leven, hebben een hogere concentratie hemoglobine in hun bloed, waardoor het zuurstofbindend vermogen van het bloed toeneemt. Nu was de hemoglobineconcentratie van de Phala's inderdaad groter dan van mensen die op zeeniveau leven en ook groter dan van Tibetanen die op een hoogte van "slechts" zo'n 3500 meter leven. Het hemoglobinegehalte was echter niet zo groot als bij de bewoners van de Chileense Andes, die echter wel een kilometer lager wonen dan de Phala's. Deze Andesbewoners hebben het hoogst bekende hemoglobinegehalte van alle mensen. Waarom het gehalte bij de Phala's lager is, is niet duidelijk. In de toekomst hoopt Beall meer monsters te onderzoeken en ook andere manieren van zuurstofvoorziening te gaan bekijken.
Dit jaar zal verder onderzoek naar de Phala stam worden gedaan, waarbij ook de aanpassingen aan de extreem koude winter op het programma staan.

Klaas Beuker
Sisocode 532.5

Een proef met shampoo

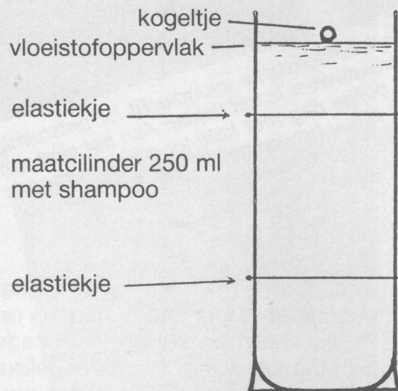
Gelukkig zijn niet alle vloeistoffen even vloeibaar als water. Je haar wassen zou een lastige bezigheid zijn als de shampoo als water door je vingers zou lopen. Een term die aangeeft hoe vloeibaar een vloeistof is, is viscositeit. Een leuke, eenvoudige proef om de viscositeit van shampoo te bepalen is hieronder beschreven.

Uitvoering

Laat kogeltjes vallen in een buis (een maatcilinder is al bruikbaar) met een visceuze vloeistof.
Meet de straal van de kogeltjes (halve diameter) en bereken de dichtheid van de kogeltjes en de vloeistof. Nu moet je alleen nog de snelheid meten waarmee een kogeltje naar beneden zakt. Dat gaat als volgt: laat het kogeltje in de vloeistof vallen en meet de tijd die het kogeltje nodig heeft om de afstand tussen twee elastiekjes af te leggen.
(Met een magneet kun je het kogeltje weer uit de buis halen). Het kogeltje valt eerst versneld, maar bereikt na korte tijd een constante snelheid. Omdat het bij deze proef om de constante snelheid gaat, mag het bovenste elastiekje niet te dicht bij het vloeistofoppervlak geplaatst worden (zie tekening). Als je op deze manier de snelheid van het kogeltje in de vloeistof bepaalt, volgt de viscositeit uit de volgende formule:

$$n = \frac{2(d_k - d_v)g.r^2}{9v}$$

waarin:
n = viscositeit (g/cm.s)
d_k = dichtheid kogel (g/cm^3)
d_v = dichtheid vloeistof (g/cm^3)
g = valversnelling (9,81 m/s^2)
r = straal kogel (cm)
v = snelheid kogel (cm/s)



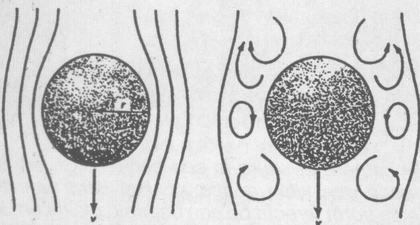
De proef

Voor mijn proef heb ik drie stalen kogeltjes (dichtheid 7,77 g/cm^3) en twee soorten shampoo gebruikt, namelijk groene kruiden shampoo (d_v= 1,03 g/cm^3) en gouden shampoo (d_v= 1,06 g/cm^3), beiden van het merk Palmolive. De afstand tussen de elastiekjes was 19,5 cm. In de tabel staan de gevonden meetwaarden.

Met de meetwaarden van kogeltje 3 wordt voor de groene shampoo een lagere waarde voor de viscositeit gevonden dan bij kogeltjes 1 en 2. Dit komt door de zeer korte valtijd van kogeltje 3. De tijdmeting

		groene shampoo			gouden shampoo		
kogeltje	straal (cm)	tijd	v	n	tijd	v	n
1	0,1986	2,1	9,3	6	3,4	5,7	10
2	0,20503	1,2	16,3	6	2,1	8,9	10
3	0,3501	0,4	48,8	4	1,2	16,3	11

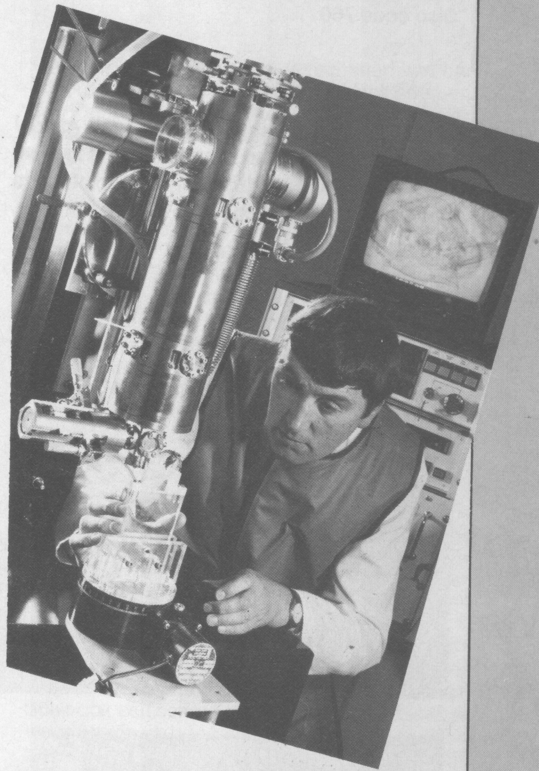
is dan niet meer heel nauwkeurig uit te voeren met een stopwatch.
Een andere oorzaak voor het verschil in waarden houdt verband met turbulenties. Turbulenties treden op als de snelheid van het kogeltje groter wordt dan een bepaalde waarde. Turbulenties remmen een kogeltje en geven dus een grotere valtijd.



Ook kunnen onderin de buis turbulenties optreden. Het is dan ook belangrijk om het onderste elastiekje niet te ver naar beneden te plaatsen. Met deze proef kun je aardige resultaten behalen en zo een idee krijgen van de viscositeit van een vloeistof.
Suggesties: Probeer eens glazen kogeltjes, deze hebben een lagere dichtheid dan stalen en vallen daardoor langzamer. De valtijd is dan beter te meten. Gebruik zo mogelijk een langere buis. Test eens andere merken shampoo.

Röntgenmikroskoop

De Universiteit van Wales heeft een röntgenmikroscoop ontwikkeld, waarmee bloedvaten zichtbaar gemaakt kunnen worden, die een diameter hebben van slechts een honderdste van een millimeter. De beelden worden weergegeven op een monitorscherm. Hier staat daarop de kop van een meikever.
Voor de röntgenbundel worden plaatjes koper, aluminium of tungsten gezet. Die zorgen ervoor dat de bundel wordt verzwakt en dat alleen heel bepaalde geschikte golflen
Zo komt het apparaat aan zijn verfijnde afbeeldingseigenschappen. De metaalplaatjes die in de bundel komen, zijn heel zuiver en worden door een speciale manipulator op hun plaats gebracht.
Het apparaat heeft niet alleen toepassingen in de biomedische wereld. Er kunnen ook afwijkingen in industriële produkten mee worden opgespoord. Men kan nagaan of de haren van een tandenborstel wel goed in het plastic bevestigd zijn en of er misschien luchtbellen in chocolade zitten. Wat verder af van het dagelijks leven staat het controleren van de structuur van plastics die met vezels versterkt zijn.
De röntgenmikroscoop is ontwikkeld door een team onder leiding van Dr. Robert Davies van het College of Medicine van de University of Wales, Heath Park, Cardiff CF4 AXN, South Wales, ☎ 09-44223755944.



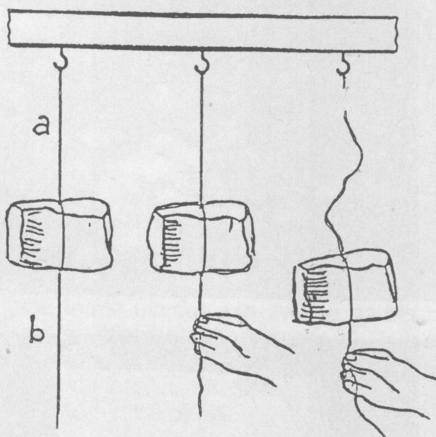
Ir. Henk Mulder
Siso code 532.5

Trek-puzzel

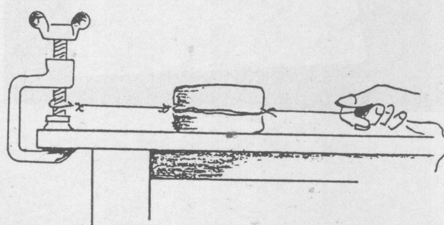
Neem een baksteen van ongeveer 1 kg. Doe er een stevig stuk touw omheen. Bind vervolgens aan weerszijden touw van dunnere kwaliteit aan het dikke vast. Neem als lengte bijvoorbeeld een halve meter. Het dunne touw moet natuurlijk wel sterk genoeg zijn om de baksteen te dragen. Hang de steen nu op (fig. 1).
Pak het onderste touwtje en trek er steeds harder aan tot boven of onder een touwtje knapt. Welke gaat eraan? Herhaal het experiment maar geef nu een stevige ruk aan het onderste touwtje. Knapt het touwtje weer aan dezelfde kant? Probeer voor jezelf te verklaren wat er gebeurt.

Opgaven

We hebben vijf vragen voor je:
① Welk touwtje knapt bij het eerste experiment?
② Welk bij het tweede?
③ Hoe verlopen de proeven als je de opstelling 180° omkeert? Dus één touwtje op de grond vastzetten en omhoog trekken.
④ En hoe als je de opstelling horizontaal maakt? (fig. 2) De steen ligt nu op de grond of op een tafel.
⑤ Hoe zouden al deze experimenten aflopen als we ze deden in een ruimteschip, draaiend om de Aarde?



De trekkracht steeds meer opvoeren, of trekken met een grote ruk.



Hetzelfde als in fig. 1, nu in horizontale richting.

Oplossing

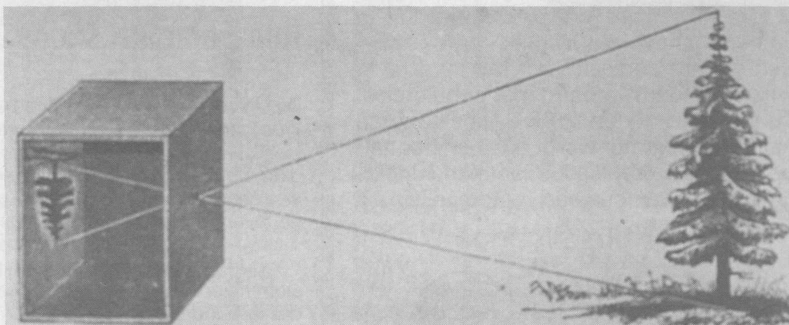
❶ Bij steeds harder trekken zal het bovenste touwtje het eerst breken; dat immers ondervindt ook nog het gewicht van de steen.
❷ Nu zal het onderste eraan gaan. Omdat de steen een flinke massa heeft zal er bij een ruk veel kracht nodig zijn om de steen te versnellen. Die moet het onderste touwtje leveren. Daar stijgt de spankracht dan boven het toelaatbare.
❸ Bij het langzaam opvoeren van de trek sneuvelt het eerst het bovenste touwtje, zie fig. 1. Bij een ruk evenzo.
❹ Omdat de wrijvingskracht bij trekken naar rechts, naar links werkt, zal bij langzaam groter wordende trekkracht, het rechter touwtje het eerst knappen. Evenzo bij een ruk.
❺ De steen heeft in het roterende ruimteschip geen gewicht meer, maar nog wel massa. Daarom is bij het eerste experiment de kans op breuk bij beide gelijk. Bij het tweede zal het touwtje waaraan gerukt wordt, breken.

Woorden als onder en boven, hebben hier geen zin meer. Bij draaiing over 180° zijn de resultaten dus hetzelfde. En omdat de steen geen gewicht heeft, zal er ook bij schuiven over een tafelblad geen wrijving zijn.

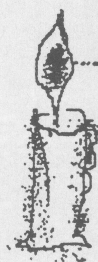
Een camera obscura

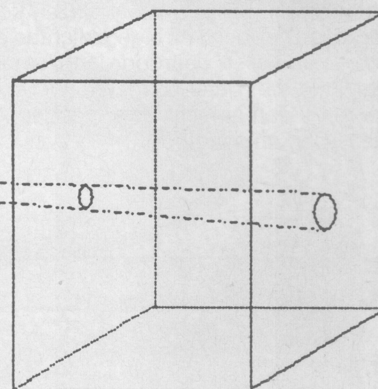
Durk Gardenier
Siso code 760

De camera obscura is het eenvoudigste middel om een afbeelding van een voorwerp te maken. Aan de hand van een tekening en een fotoserie gaan we dat laten zien.



De camera obscura is een eenvoudige doos, waarin een klein gaatje zit. Het licht van de kaars komt terecht op een bepaald plekje op de achterwand. Wanneer er nog een tweede kaars was, zou het licht daarvan op een andere plaats een vlekje vormen. Zo ontstaat dus op de achterwand van de doos een afbeelding van het tafereel voor het gaatje. Camera-obscura-opnamen zijn zo nooit echt scherp. Een ander nadeel ten opzichte van een lenscamera is dat de belichtingstijd vrij lang moet zijn.







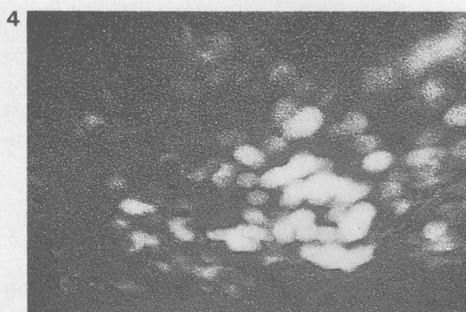
1



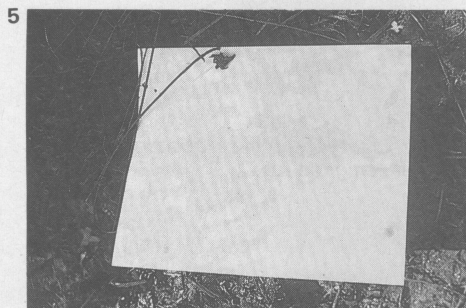
2



3



4



5

1 *We hebben zelf een camera obscura gemaakt van een spiegelreflexcamera. De lens hebben we eraf gehaald, waarna we op een lensvatting aluminiumfolie hebben aangebracht. Daarin werd een gaatje geprikt. Met een film in de camera hebben we vervolgens een kwart seconde belicht. Zo ontstond deze foto.*

2 *Voor deze opname verlengden we de afstand tussen de film en het folie met het gaatje tot 15 centimeter. Kijken we even terug naar de tekening, dan zien we dat de bundel zich dan verder kan verbreden. Dit beeld is dus minder scherp.*

3 *Deze foto is gemaakt op de gewone manier, met een lens in de camera, om precies te zijn een standaard 50 millimeter lens. Als de afstand van de opening tot de film klein is, dan is de afbeelding van de camera obscura dus duidelijk een groothoekopname: de lensfoto heeft een veel kleiner gezichtsveld.*

4 *Ook in de natuur kan een camera-obscura-verschijnsel optreden. Hier vormt de duisternis onder het dichte gebladerte van een boom de doos. De achterkant van die doos is een asfaltweg. Kleine openingen in het bladerdak vormen de gaatjes. Ieder openingetje zorgt voor een beeldje van de zon op het wegdek.*

5 *Wanneer er een gedeeltelijke zonsverduistering plaatsvindt, heeft de Zon niet de vorm van een schijf, maar van een sikkel. De beeldjes onder de boom veranderen ook in sikkels. Dit bewijst dat er echte beeldvorming plaatsvindt en dat het niet zomaar lichtvlekken zijn, die we zien.*

Geologen ontdekken onderzeese krater

In het zeegebied 200 kilometer ten zuidoosten van Nova Scotia hebben geologen een onderzeese krater ontdekt die moet zijn gevormd door een meteorietinslag. De inslag zou meer dan 50 miljoen jaar geleden hebben plaatsgevonden.
Het is de eerste keer dat er in zee een dergelijke krater is gevonden. De krater heeft een doorsnede van 48 kilometer en is drie kilometer diep. De waterdiepte terplaatse is ongeveer 120 meter.
De geologen hopen met deze vondst weer een stukje van de sluier te kunnen oplichten die nog steeds over het plotselinge uitsterven van de reuzenreptielen hangt. Dit uitsterven vond aan het einde van de Krijtperiode plaats, ongeveer 60 miljoen jaar geleden en een aantal onderzoekers gelooft dat een inslag van een reusachtige meteoriet ingrijpende klimaatologische veranderingen teweeg heeft gebracht. De gevolgen hiervan op de vegetatie en temperatuur zouden het uitsterven van de reuzenreptielen en andere tijdgenoten hebben veroorzaakt.
De ouderdom van de gesteenten waarin de meteoriet is ingeslagen is bekend en ook ongeveer de ouderdom van de inslag. Er kunnen nu gedetailleerde studies worden gedaan naar de schade die door de inslag aan het mariene milieu is aangericht.
De meteroriet zou volgens de geologen een diameter hebben gehad van 1.75 tot 3.5 kilometer toen hij het zeeoppervlak raakte en is bij het neerkomen op de oceaanbodem geëxplodeerd. De explosie moet een geweldige vloedgolf teweeg hebben gebracht en de waterdamp die onstond heeft ongeveer twee jaar lang gezorgd voor een dik wolkendek boven Noord-Amerika.

Chemisch veranderd

De ontdekking van de krater werd gedaan tijdens geologisch onderzoek naar voorkomens van olie in de oceaanbodem. In 1979 is men een studie begonnen aan gesteenten die tijdens een in 1974 in dit gebied uitgevoerde boring naar boven waren gehaald. De geochemische analysen die aan de gesteenten zijn gedaan lieten een ongebruikelijke samenstelling zien die niet vergelijkbaar was met andere bekenden gesteenten uit de omgeving. Verdere analysen toonden aan dat de veranderingen moesten zijn veroorzaakt door de inslag van een meteoriet en gaven eveneens de tijd aan waarop de inslag moet hebben plaatsgevonden. Het onderzoek is nog niet afgesloten en zal vermoedelijk nog drie tot vier jaar in beslag nemen. (C.L.)

André ten Hoedt
Siso code 557

Galappels en fluweelgalletjes

Het paars fluweelgalletje en de galappeltjes op de eik worden veroorzaakt door hetzelfde diertje, een galwesp. Aan de galletjes en aan de veroorzaker daarvan is een hoop interessants te zien. We kunnen zelfs proberen de veroorzaker van de gallen zelf te kweken en daartoe is de herfst het beste jaargetijde.

Foto's en tekening: André ten Hoedt

Wie kent niet de in de nazomer aan de onderzijde van het eikeblad volop aanwezige, aan de zonzijde roodgekleurde, soms met kleine knobbeltjes bezette 1 tot 3 cm grote galappels (afb. 1)? De galappel is slechts één van de bijna 80 verschillende soorten gallen die op zomer- en wintereik aan te treffen zijn. De meesten zijn te vinden op de bladeren en de knoppen van de eik, maar ook op de meeldraden, de takken, de stam en zelfs op dewortels komen gallen voor. Nu in deze tijd van het jaar de meeste bladgallen - bijna 30 verschillende - volledig ontwikkeld zijn, is het een goede gelegenheid om zelf eens naar eikegallen op zoek te gaan. Een beschrijving van de gallen is te vinden in het 'Gallenboek' van W.M. Docters van Leeuwen(1982), een uitgave van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (K.N.N.V.).

De galappel

Het merendeel van de gallen op de eik wordt veroorzaakt door galwespen (familie Cynipidae); zij zetten hun eieren door middel van een legboor af in één van de genoemde onderdelen van de eik. Als reactie hierop wordt door het aangrenzende weefsel een gal gevormd. De galwesp, verantwoordelijk voor de galappel, legt zijn eieren in mei en juni wanneer het blad van de eik zich nog volop aan het ontwikkelen is (fig. 1a). Direct daarna begint de vorming van de gal, zodat deze reeds vanaf mei aan de onderzijde van het eikeblad kan worden aangetroffen.
Wanneer we een galappel doorsnijden (fig. 1b) zullen we bemerken dat midden in de gal een kleine holte aanwezig is, de larvekamer, met daarin een kleine witte larve òf indien het al wat later in het jaar is, een zwarte, reeds volwassen galwesp. Rondom de larvekamer is een laag (primair) voedingsweefsel gelegen, waaromheen zich een laag dikwandige (steen)-cellen bevindt. Het overgrote deel van de gal bestaat echter uit een sponsachtig weefsel, waarin zich ook vaatbundels bevinden. Dit sponsparenchym is rijk aan looizuren, zozeer zelfs dat hiermee een inkt kon worden gemaakt door het te mengen met ijzerzouten. De gal wordt naar buiten toe begrensd door een opperhuid, de galepidermis. Het hieronder gelegen huidweefsel gaat geleidelijk over in het



◄ *Je kunt een eikeboompje kweken in een bloempot om daarop de levenscyclus van de galwesp te bestuderen.*

Een jong eiketakje met een aantal paarse fluweelgalletjes.



sponsparenchym. Met name in het jeugdstadium bevinden zich op de gal kleine knobbeltjes welke gedurende de verdere groei veelal verdwijnen. De galappels die in de herfst tesamen met het blad waaraan ze bevestigd zijn van de boom vallen, kunnen nog maandenlang, ook binnenshuis, hun frisse uiterlijk behouden. Zij worden door de galepidermis, die in tegenstelling tot de gewone bladepidermis geen huidmondjes bezit, tegen uitdroging beschermd.
Tot midden juli groeit de in de larvekamer aanwezige larve nauwelijks. Het primaire, niet regenereerbare, voedingsweefsel is tot dan toe ook intact gebleven. Vanaf die tijd echter ondergaat de larve een snelle groei, waarbij het primaire voedingsweefsel volledig opgegeten wordt. Vanuit de laag dikwandige (steen)cellen wordt vervolgens een secundair voedingsweefsel gevormd. De larve vervelt eerst bij de overgang naar het volwassen insekt.
Vanaf midden september kan het volwassen insekt in de galappel aangetroffen worden. De galwesp is dan echter nog zwak en zal pas op zijn vroegst eind november de gal verlaten. De gallen hebben dan reeds enige tijd op de grond doorgebracht. Enkele weken voor het uitkomen wordt met behulp van de goed ontwikkelde bovenkaken een gang naar buiten gevormd. Het vlieggat, welke zich altijd in het equatoriale vlak bevindt, blijft echter vooralsnog gesloten. Met de kop naar de buitenzijde gericht wacht de galwesp tot het geëigende ogenblik is gekomen om uit de gal te kruipen. Van belang daarbij is waarschijnlijk de buitentemperatuur (misschien iets om eens mee te gaan experimenteren?).

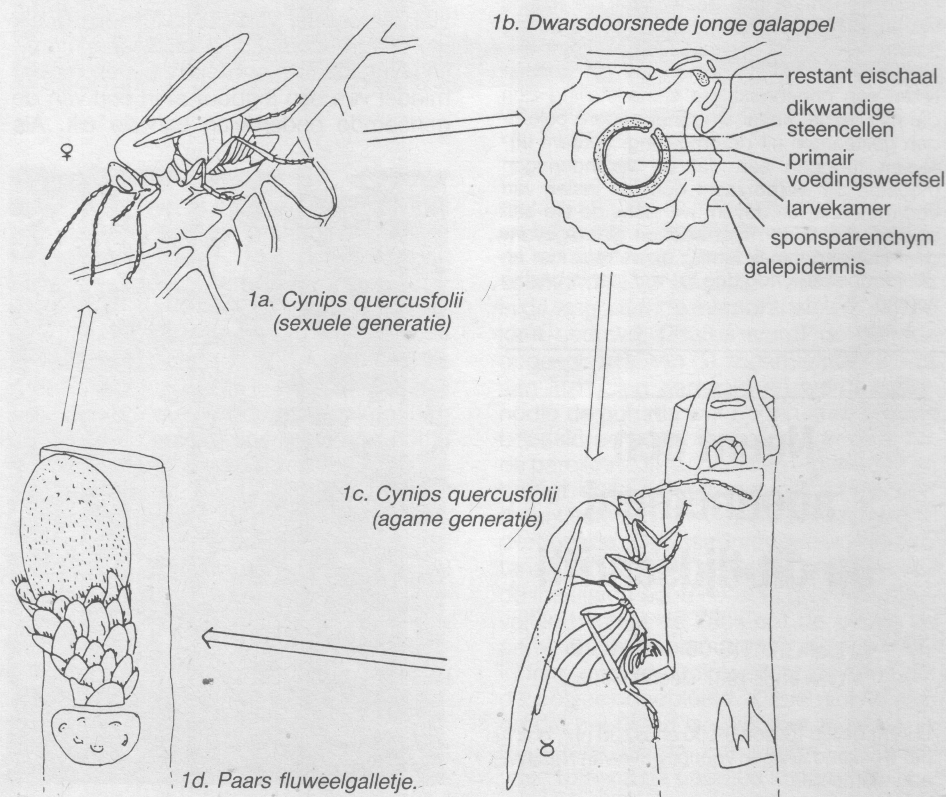
Het paarse fluweelgalletje

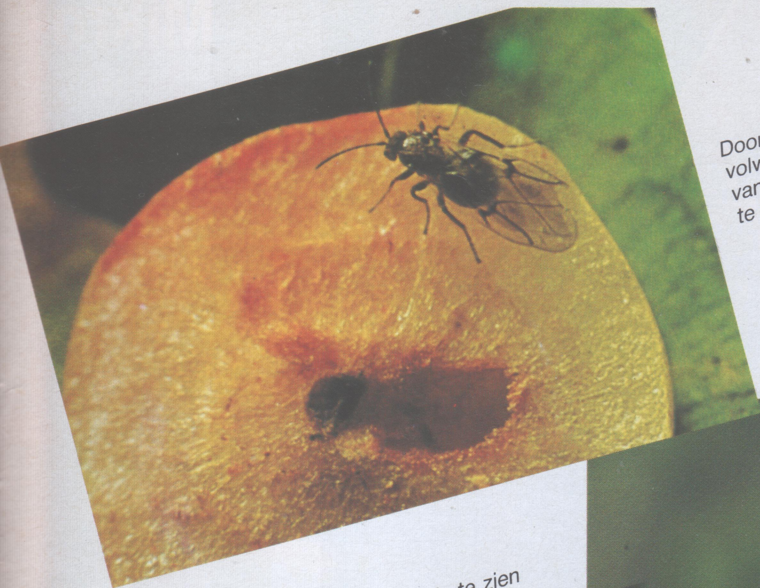
De uit de galappels te voorschijn komende galwespen zijn alle vrouwelijk. Hun belangrijkste zorg is om een geschikte plek te vinden om de onbevruchte eieren af te zetten. In aanmerking hiervoor komen de slapende knoppen zoals die zich o.a. bevinden aan de voet van een eikestam en aan de takken van jonge eiken. De uitgekomen vrouwelijke galwespen beginnen deze slapende knoppen op te zoeken en ze vervolgens met hun antennen af te tasten. Wordt de desbetreffende knop geschikt geacht, dan wordt op de vegetatiepunt een ei afgezet. Daarbij maakt zij gebruik van haar legboor, zonder dat dit overigens gepaard gaat met een beschadiging van de knopschubben (fig. 1c).
Ook nu geeft het op de eik afgezette ei aanleiding tot de vorming van een gal. Er vormt zich een 2 mm dik en 4 à 5 mm lang ovaal-cylindrisch galletje met aan de basis nog enige knopschubben (fig. 1d). Dit paarse fluweelgalletje bezit, zoals de naam al min of meer aangeeft, een fluwelig paarse beharing, gevormd door paars pigment bevattende epidermiscellen.
Wanneer in mei de gal rijp is treft men in een vrijwel de gehele gal omvattende holte de dan volwassen galwesp aan, die zich in deze of de daarop volgende maand via een rond vlieggat naar buiten zal gaan begeven. De verlaten gal zal spoedig daarna door de eik worden afgestoten.
Tussen de uit de paarse fluweelgalletjes te voorschijn komende galwespen treffen we nu zowel mannelijke als vrouwelijke exemplaren aan. Nadat een bevruchting heeft plaatsgevonden zetten de vrouwtjes hun bevruchte eieren af in een nerf aan de onderzijde van het eikeblad. Hiermee wordt dan een levenscyclus, welke gepaard ging met een generatiewisseling, afgerond. Spoedig zullen zich weer nieuwe galappels ontwikkelen.

Het kweken van galwespen

Het heeft tot op het eind van de vorige eeuw geduurd totdat men er achter kwam dat zowel de galappel alswel het paarse fluweelgalletje hun oorsprong vonden in de activiteiten van één en dezelfde galwesp, *Cynips quercusfolii*, de galappel veroorzaakt door de sexuele generatie, het paarse fluweelgalletje door de zich ongeslachtelijk voortplantende (agame) generatie. Beide generaties droegen vroeger een van elkaar verschillende soortsnaam; tegenwoordig wordt de sexuele generatie aangeduid als *Cynips quercusfolii* f. taschenbergi. De gehele levenscyclus van de galwesp *Cynips quercusfolii* kan zeer goed gevolgd worden, indien men de binnenkort tesamen met het blad op de grond vallende galappels verzamelt en deze bewaart tot de vrouwelijke galwespen hieruit te voorschijn komen (dit zal in een verwarmde huiskamer iets later plaatsvinden dan buiten). De uitgekomen galwespen brengt men dan vervolgens aan op een jong eikeboompje, waarop ze hun eieren kunnen afzetten. Het eikeboompje kan men daartoe in een bloempot opkweken, eventueel zelfs binnenshuis. Als alles goed gaat zal dit in het voorjaar diverse paarse fluweelgalletjes opleveren. De hieruit tevoorschijn komende galwespen kunnen er weer zorg voor dragen dat in mei, juni het eikeboompje vol zit met kleine galappeltjes.
Niet alleen bij deze galwesp kan een en ander uitgeprobeerd worden, maar dat kan ook bij de meer dan 30 andere soorten galwespen, tesamen verantwoordelijk voor een ongeveer dubbel zo groot aantal eikegallen. Men zal daarbij treden in de voetsporen van iemand als M.W. Beyerinck die reeds in de vorige eeuw, mede op deze manier, uitgebreid onderzoek verrichtte aan galwespen en hun gallen en wiens artikel hierover - Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen einiger Cynipidengallen. Verh. der Kon. Ned. Acad. Wet., dl. 22. (1883) -, met zijn schitterende beschrijvingen en tekeningen, ook nu nog een stimulans vormt om aan de slag te gaan met het kweken van gallen en het doen van waarnemingen (gedrag van galwespen, bouw en ontwikkeling van gallen).

De levenscyclus van de galwesp Cynips quercusfolii. (naar Beyerinck, 1883)





Doorsnede door een gal van de galwesp met volwassen insekt. Het begin van de vraatgang van de larve naar de uitvliegopening is duidelijk te zien. (Uit Thieme's Plantegallen).

In de serie Thieme's Praktische Biologie is een zeer duidelijk boekje verschenen onder de titel "Plantegallen". Het ISBN no. is 90.03.92040.0. Door storting van f. 21,50 op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen kunt u dit boekje bestellen.

Volwassen galappels op de eik. Zoals te zien hebben ze wel iets weg van kleine appeltjes.

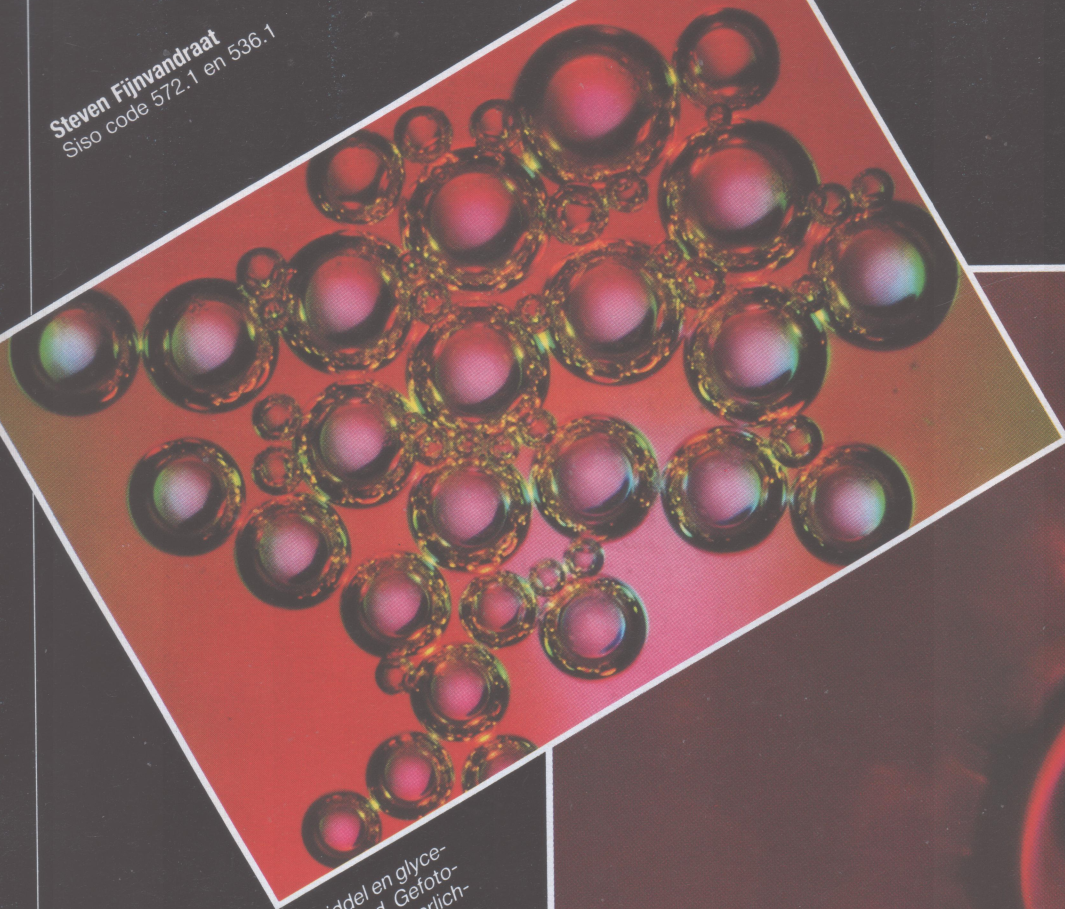


Een zoekplaatje: op deze eikestam zijn paarse fluweelgalletjes te zien. Ze zijn maar klein en ook in de natuur makkelijk over het hoofd te zien. Heb je er eenmaal een ontdekt, dan zul je er al snel veel meer zien.



Mikro-

Steven Fijnvandraat
Siso code 572.1 en 536.1



Bellen van een mengsel afwasmiddel en glycerol waaraan wat jodium is toegevoegd. Gefotografeerd in gepolariseerd licht (scheve verlichting). Vergroting 40x.

Ergernis en plezier

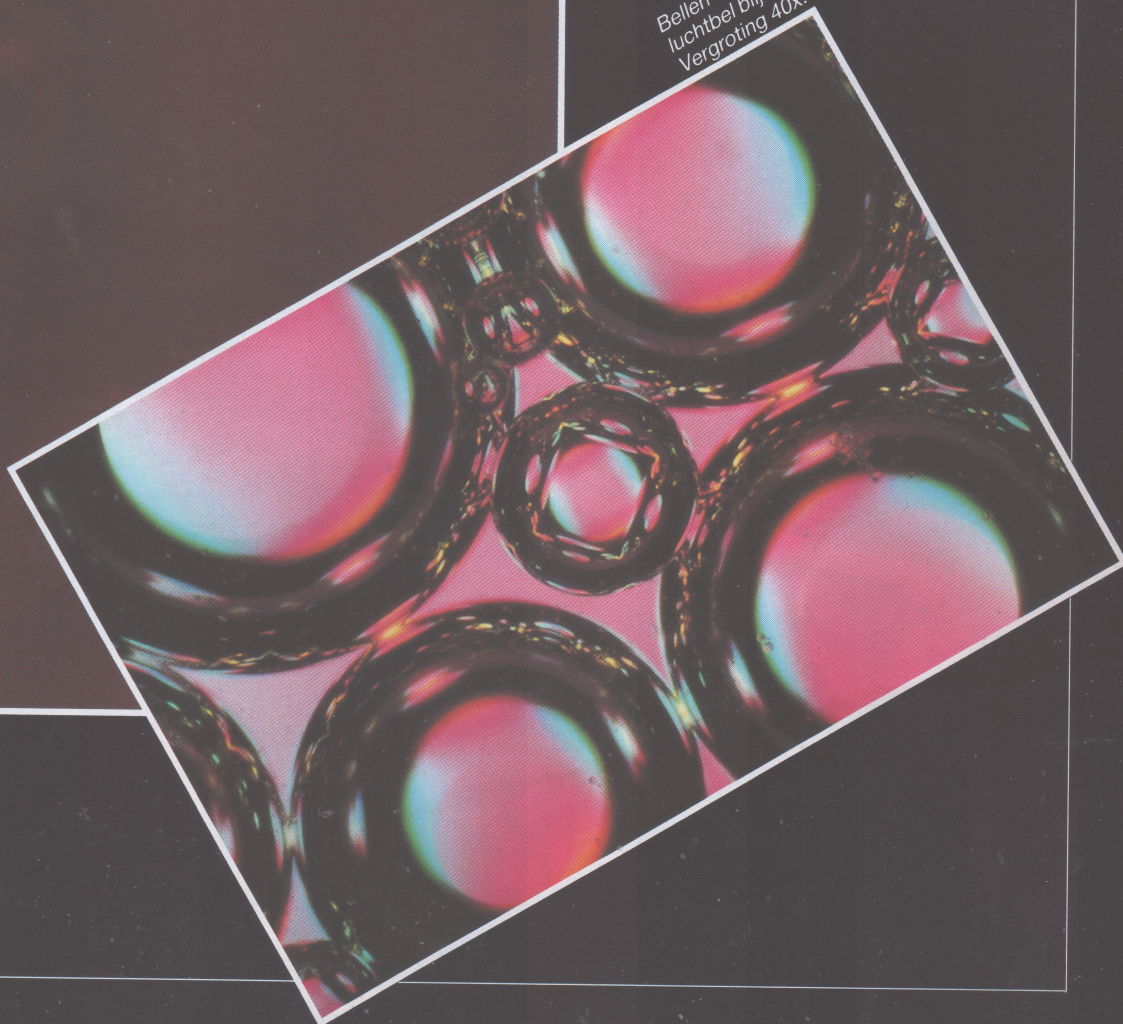
Bij het maken van een preparaat kost het soms veel moeite om luchtbelletjes tussen het preparaatglaasje en het dekglaasje weg te houden. Bij het bekijken van het preparaat onder de mikroskoop geven die luchtinsluitingen alleen maar last en dus veel ergernis.
Er is echter ook veel plezier te beleven aan het bekijken van luchtbelletjes, vooral blijken ze erg foto-geniek te zijn.
Om daar achter te komen doen we wat afwasmiddel in een beetje glycerol. Water kan ook, maar daarin bewegen de luchtbelletjes te veel en dat geeft problemen bij het fotograferen.

Een schuimbolletje in water, met Rheinbergverlichting. Vergroting 140x.

Miniatuurtje

Het mengsel doen we vervolgens op een hol object- of preparaatglaasje. Kunt u zo'n glaasje niet bemachtigen, dan kunt u een klein cirkeltje lijm op het glaasje leggen waarin u een druppeltje "luchtbellenoplossing" deponeert. De mooiste effecten ontstaan als er Rheinbergverlichting en/of polarisatie wordt toegepast. De dan ontstane patronen kunnen dan ook nog met scheve verlichting uitermate contrastrijk gemaakt worden.
We kunnen dan tevens waarnemen, dat er niet alleen ronde, maar ook drie- en vierkantige luchtbellen bestaan.

Bellen in polarisatie gezien. De vorm van een luchtbel blijkt niet altijd alleen maar rond te zijn. Vergroting 40x.





De natuur in oktober en november



De kleuren die je in de herfst tegenkomt, zijn rood en geel overgaand in bruin. Alle tinten die je er bij kunt bedenken zijn wel ergens in bossen, parken en tuinen terug te vinden. De bijzonder fraaie rode kleur van dit blad is niet-Europees. Hij hoort bij deze Noordamerikaanse esdoorn (de Acer rubrum) die in sommige bomentuinen te vinden is. Ga daarom nu eens naar zo'n tuin. Foto Ada Molkenboer.



Bessen en vruchten zijn er in alle soorten, maten, kleuren en giftigheden. Hier zijn de bessen van de kardinaalsmuts te zien. Meteen wordt duidelijk waarom deze plant deze naam gekregen heeft. Foto Ada Molkenboer.

Inoktober kan het weer nog best meevallen. Op een herfstwandeling kan de Zon nog genoeg kracht hebben om de jas uit te doen en zelfs de mouwen op te stropen. Toch is overal de herfst zichtbaar. Het blad aan bomen en struiken verkleurt, trekvogels gaan weg, de dagen zijn merkbaar korter en de nachten langer en kouder. Soms leidt dat tot mist en de eerste rijp van het najaar.

◀◀ *Paddestoelen zijn er al in de zomer, maar we verbinden ze toch vooral met de herfst en de zompige lucht die in die tijd van het jaar nogal eens in de bossen hangt. Op deze foto is ook nog wat bloeiende hei te zien. Foto Ada Molkenboer.*

Oktober is de wijnmaand. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat er een witte wijn is die de naam "goldene oktober" draagt. Het is een goudgele wijn van ongetwijfeld onder een warm oktoberzonnetje geoogste, goudgele druiven. In de landen waar wijn geproduceerd wordt, worden in oktober wijnfeesten georganiseerd; met veel tamtam worden de laatste druiven geoogst en de eerste gegiste druivensappen geproefd, om vervolgens de wijn van het jaar ervoor eens goed over de tong te laten rollen.
In ons land vieren we her en der nog wat, meestal herleefde, graanoogstfeesten. Er worden in die tijd ook bierfeesten gehouden; aan de bereiding van bier komt immers ook graan te pas. Op 11 november wordt in bepaalde delen van het land het feest van Sint Maarten gevierd. Kinderen gaan dan in optocht met een meestal zelfgemaakte lampion door de buurt om een liedje te zingen en wat lekkers of eventueel wat geld te krijgen.

De bomen, bladeren en vruchten

De meeste bomen bloeien in het voorjaar en dragen vruchten in het najaar. Eiken krijgen eikels, elke soort eik weer een iets andere eikel en kastanjebomen krijgen kastanjes. De tamme kastanje krijgt eetbare kastanjes die met een paar bij elkaar in een ruwe bolster zitten en voor consumptie nog uit een bruin jasje gehaald moeten worden. Ze moeten wel eerst gekookt of geroosterd worden, als er tenminste meer dan een vozig bruin jasje in de ruwe bolster blijkt te zitten. De paardekastanje krijgt, al is hij geen familie van de tamme kastanje, ook kastanjes. Dit zijn ronde bruine vruchten die ook uit een ruwe bolster komen, maar niet eetbaar zijn. We kunnen er wel leuke dingen van maken en volgens de overlevering helpen ze, gedragen in de broekzak, tegen reumatiek. Ze worden in elk geval wel mooi glanzend in zo'n broekzak. Ook de walnoot kan (bijna) rijp uit zijn gladde bolster tevoorschijn komen.

Struiken met bessen

De bessen van de hulst zijn nu al op kleur. Wanneer de vogels ze niet opgesnoept hebben, zijn ze aan het eind van het jaar als kerstversiering te gebruiken. Dat geldt ook voor de maretak die in Zuid-Limburg en diverse buitenlanden als parasiet op bomen groeit. De jeneverbes heeft ook bessen; ze zijn lekker om er een paar van in de zuurkool te doen, zeker wanneer je deze zuurkool op zijn Elzassisch klaarmaakt, met een paar soorten vlees en in Rijnwijn gekookt. Om de aardappels ook een maximum aan smaak te laten behouden, is het lekker om het geheel laag om laag in een aardewerken sudderpot (römertop) klaar te laten sudderen. Als vlees kan men bijvoorbeeld lamsvlees en ontbijtspek nemen.
Bessen zien we in het najaar ook zitten aan de lijsterbes, rozenstruik, sleedoorn en de meidoorn. Deze bessen zijn zwart, net als die van de liguster. De bessen van de kardinaalsmuts hebben uiteraard een kardinaalrode kleur. De bessen van de duindoorn zijn oranje. Zuigelingen die met alternatieve voeding zijn grootgebracht, hebben vaak duindoornmoes op het menu staan.

Bloeiende bloemen

Er zijn planten en struiken die nu bloeien. Zo heeft de klimop nu bloemen, niet opvallend maar wel opmerkelijk. Als het mee zit kun je de paarse herfsttijloos in bloei aantreffen. Hij wordt ook wel foutief krokus genoemd. Op bloemenmarkten wordt hij ook als droogbloeier te koop aangeboden. Het is een plant die in het wild in Zuid-Limburg en verder naar het zuiden in de berggebieden met een kalkhoudende bodem voorkomt. De plant is een bolgewas die in het najaar bloeit, zoals de naam al zegt, en in het voorjaar vruchten en blad draagt. Het is een zeldzame, in ons land beschermde plant, die het als bol van de kweker goed doet. Men kan er dan bijvoorbeeld eerst in het najaar in huis als droogbloeier van genieten en hem dan later in de tuin zetten om volgende jaren een buiten bloeiende herfsttijloos te hebben.
De teunisbloem en de toorts en soms ook de dovenetel hebben in de maand oktober nog even een opleving in de bloei voor zij ten onder gaan in de herfstkoude.

Een herfstwandeling

Wanneer je in de herfst met kinderen door het bos gaat wandelen, blijkt er vaak nog veel meer te ontdekken dan wij grote mensen vermoeden. Het is best leuk en leerzaam om de kinderen onderweg wat opdrachten te geven. Op een plek waar allerlei soorten bomen staan kun je ze bijvoorbeeld tien verschillen laten zoeken tussen de bomen, nu, in de winter en in de zomer. De kleur van het blad, bloesems in het voorjaar en vruchten in het najaar zijn altijd wel te ontdekken. Ook paddestoelen en vogelnestjes kunnen mee doen in de toptien. Het opzoeken van tien verschillende bladeren van tien verschillende soorten bomen zal niet in alle delen van het land als opdracht even gemakkelijk uit te voeren zijn.
Veel bomen verliezen in de herfst hun vruchten en zaden. Met die vruchtjes zijn heel veel leuke dingen te maken. Van paardekastanjes kun je tolletjes of spinnen maken: steek rondom in de kastanje vier spelden of luciferhoutjes, weef een draadje van lucifer naar lucifer en maak steeds een slag om het houtje en ga door tot de houtjes of de spelden vol zijn. Eikels zijn heel geschikt om poppetjes van te maken. Met wat draadjes rode wol, wat karton en fantasie kunnen ze zelfs kleine boskaboutertjes worden.
Het is op zich ook een studie waard om de verschillende vruchtjes van bomen nader te bekijken. Laat ze allemaal eens van één of twee meter hoogte vallen en kijk wat ze doen. De ronde vruchten: eikels, kastanjes, hazelnoten en dergelijke rollen weg als ze eenmaal gevallen zijn. De uitsteeksels aan de bolsters van de kastanje verhinderen dat ze ver weg zullen rollen, maar wellicht is er een vriendelijk, toevallig langskomend dier die ze in zijn vacht wel een eindje verderop wil brengen. De vruchtjes van soorten als esdoorn, Spaanse aak, haagbeuk, iep, linde en nog wel wat andere soorten lijken net propellers van vliegmachines wanneer ze naar beneden cirkelen. Ook zaadjes van allerlei naaldbomen dwarrelen als kleine propellertjes naar de grond.
Alle noten die ook door ons mensen gegeten (kunnen) worden zijn op de eerste plaats bedoeld voor de bewoners van het bos. Vogels, muizen, dassen en wilde zwijnen leggen er hun wintervoorraad van aan. Eet er als mens niet te veel van, het looizuur is niet zo goed voor je maag en er zit (een geringe hoeveelheid) blauwzuur in; blauwzuur is giftig. In heel geringe hoeveelheden (een paar beukenootjes) kan het geen kwaad, maar in grote hoeveelheden is het nu eenmaal niet geschikt voor consumptie en in erg grote hoeveelheden zelfs een dodelijk vergif. Blauwzuur zit met name ook in appelpitten, maar in een grotere concentratie dan in beukenootjes.

De tuin

In de tuin is er zoals altijd wel het een en ander te doen. Om het volgend jaar van bloeiende sneeuwklokjes, tulpen, narcissen, scilla's, hyacinthen enzovoorts te

kunnen genieten, moeten er nu bolletjes geplant worden. De knollen van dahlia's en andere bol- en knolgewassen die niet tegen vorst kunnen, moeten uit de grond gehaald worden zodra het loof, meestal na de eerste nachtvorst, is afgestorven. De vorst zit dan nog niet in de grond en de knollen zelf hebben niet geleden.

KLEINE ADVERTENTIES

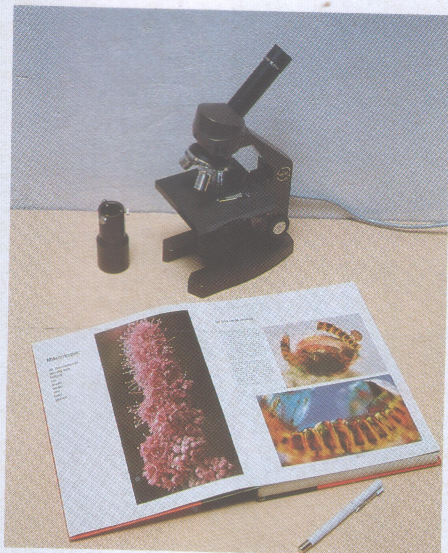
Lezers van "Aarde&Kosmos/DJO" en "A&K-Informatica" kunnen hierin "kleine advertenties" plaatsen van niet-commerciële aard. Bijvoorbeeld te koop gevraagd of te koop aangeboden van uiteenlopende zaken, reisgenoten gezocht, uitwisseling c.q. correspondentie over allerlei onderwerpen; kortom: u kunt zo'n beetje alles kwijt in deze rubriek.

Kosten

Deze bedragen ƒ 5,- per 40 tekens (= 1 regel). Bij brieven onder nummer ƒ 3,50 extra per advertentie. De kosten per cheque of betaalkaart in te sluiten bij de opgave.

Opgave

Per briefkaart of brief aan Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen. Uw advertentie wordt in beide tijdschriften geplaatst waardoor u meer dan 100.000 lezers bereikt.



Het grote en enige Nederlandse mikroskopieboek voor op school en thuis.

Een unieke uitgave met meer dan 200 pagina's; vele schitterende kleurenfoto's. Groot formaat (29x21 cm), zwaar papier in zuiver witte uitvoering. Solide genaaid gebonden met harde omslag.
Prijs f. 79,50.
Voor leden "Mens en Wetenschap" f. 69,50.

Te bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen.



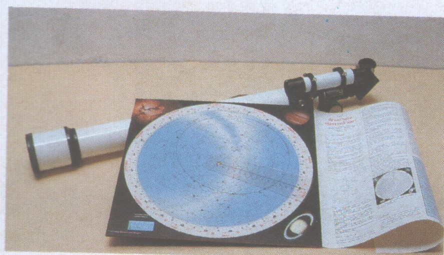
Uitstekende 6x6 kamera voor vele doeleinden, zoals: • stereofotografie (artikel op aanvraag)
• meteorenfotografie (artikel op aanvraag)
• algemeen gebruik (vakantie, natuur enz.)
Optiek 4,5/75 - 6 sluitertijden inclusief tijd - 6 diafragma's, tijdontspanner, flitsaansluiting - tellervenster. Het formaat 6x6 is het vakformaat voor betere afdrukken en vergrotingen. Compleet met tas, lensdop, draagriem, draadontspanner en gebruiksaanwijzing. TWEE jaar volledige garantie.
Adv. prijs inkl. verzendk. f81,50.
Voor onze lezers slechts f69.--

Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 4998215 ten name van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.

Uitstekende optiek voor een uiterst lage prijs

Deze 7x50 kijker met een gezichtsveld van 7 graden (122 meter op 1000 meter afstand) is uitermate geschikt om bij schemering nog duidelijk details te onderscheiden (duisternissterkte of schemergetal is 18,7). Dioptrieregeling van -3 tot +3. Scheidend vermogen is 6 sec. Uittredepupil is 7,1 mm en de relatieve lichtsterkte bedraagt 66. Optiek van hoge klasse. In echt lederen tas, compleet met speciale voorzetfilters (oranje en grijs). En met garantie!
Prijs f160.--
Voor onze lezers slechts f135.--

Bestellen door overmaking van f135.-- (incl. verzendkosten) op giro 4998215 ten name van de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.



Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm, volwaardige draaibare sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied. Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige, stevige kunststof. De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond. Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing.
De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts 39,50. (incl. verzendkosten).
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-nh.



Teleskopen en mikroskopen

Schaf je niet "zomaar even aan". Er zijn altijd vragen, zoals:
- Wat wil ik er mee kunnen zien,
- Wat zijn de mogelijkheden voor mijn financiële budget,
- Hoe moet ik met het instrument omgaan,
- En ongetwijfeld heeft u nog meer vragen.

Daarvoor kunt u terecht op ons voorlichtingscentrum in Huizen, Eemlandweg 5. Een afspraak is altijd zo gemaakt: 02152-58388.



Om tijdig vóór de komende feestdagen uw bestelling in huis te hebben, is het wel zo verstandig reeds NU TE BESTELLEN.